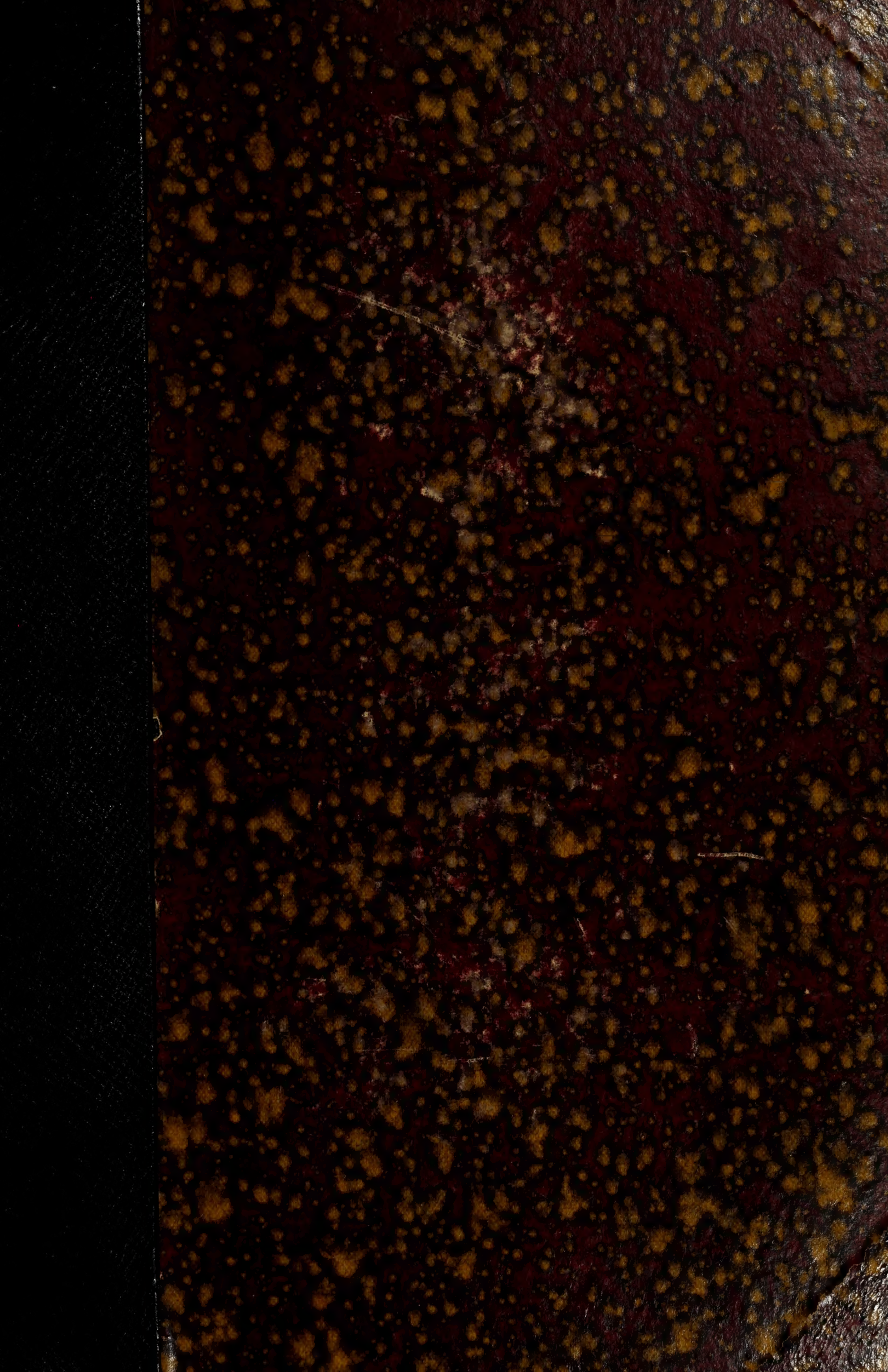


Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler

Vierundvierzigster Band.

Mit 8 Tafeln, 1 Karte und 47 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1910.

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 (S. 1—136; Literaturbericht S. 1—32) am 23. November 1909.
Heft 2 u. 3 (S. 137—408; Literaturbericht S. 33—64; Beiblatt Nr. 101) am 22. März 1910.
Heft 4 (S. 409—496; Literaturbericht S. 65—98; Beiblatt Nr. 102) am 9. August 1910.
Heft 5 (S. 497—648) am 1. November 1910.

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

II. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Besondere Paginierung.)

III. Beiblätter.

(Besondere Paginierung.)

Über Bastardbildung in der Gattung Pelargonium.

Von

R. Knuth.

Mit 4 Figuren im Text.

Verteilung der Hybriden innerhalb der Familie der Geraniaceae.

Unter den *Geraniaceae* finden sich Hybriden nur in dem Stamme der *Geranieae*, der durch seine eigentümliche Fruchtbildung scharf gekennzeichnet und durch die große Zahl seiner Spezies dazu von vornherein geeignet erscheint. Was das Verhältnis zwischen Variabilität und Kreuzung anlangt, so ist die erstere im allgemeinen recht gering und beschränkt sich auf die Blattform. Sie findet sich überdies nur bei recht wenigen Arten. Mit geringen Ausnahmen haben wir es bei den *Geranieae* mit scharf von einander geschiedenen Arten zu tun, deren Artunterschiede aber in vielen Fällen recht gering und schwer zu erkennen sind.

Von den drei wichtigsten Gattungen der Familie sind bei *Erodium* nur 2 Bastarde bekannt — *E. cicutarium* × *Jacquinianum* Brumh.[1]) und *E. cicutarium* × *romanum* Brumh.[1]) —, bei *Geranium* deren 3 — *G. pusillum* × *G. pyrenaicum* = *G. hybridum* Hausskn.[2]), *G. molle* × *pusillum* = *G. oenense* Borbas[3]) (sehr zweifelhaft) und *G. decipiens* Hausskn.[4]), während *Pelargonium* mit einer überraschenden Fülle von Hybriden auftritt, die allerdings hauptsächlich künstlicher Herkunft sind. Wie sich die beiden erstgenannten Gattungen der künstlichen Kreuzbefruchtung gegenüber verhalten würden, läßt sich schwer sagen, doch ist wohl anzunehmen, daß auch sie — allerdings in geringerem Umfange — sich ebenfalls dazu eignen würden.

---

1) Brumhard, Mon. Übersicht *Erodium* (1905) 57.

2) Mitteil. Botan. Ges. Jena III (1885) 278.

G. rhaeticum = *G. pyrenaicum* × *G. pusillum* Brügger in Jahresber. Naturf. Ges. Graubünden. Neue Folge XXIX für 1884/85 (1886) zweifelhaft.

3) Programm Ober-Realschule Innsbruck (1891) 53.

4) Mitteil. Bot. Ver. Jena, Neue Folge V (1893) 65.

Verbreitung der Gattung Pelargonium.

Die Verbreitung der Gattung beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen auf das Kapland, und zwar ist es hier der südwestliche Teil, der die größte Artenzahl umfaßt. Nördlich geht die Gattung mit wenigen Arten auf der Ostseite des Gebietes bis hinauf nach Abessinien, auf der Westseite schließt Deutsch-Südwest-Afrika mit einigen typisch xerophilen Gewächsen das Verbreitungsgebiet ab. Außerhalb dieses zusammenhängenden Areals besitzt Australien 2 Arten (*P. australe* und *P. Rodneyanum*), Vorderasien 1 (*P. Endlicherianum*). Das von Willdenow aufgestellte *P. canariense* ist identisch mit *P. candicans*, und diesem offenbar gärtnerischen Schreibfehler ist es zuzuschreiben, daß seit den Zeiten Willdenows immer wieder die Behauptung auftritt, daß Makaronesien eine endemische *Pelargonium*-Art besitzt. Die auf den Kanaren kultivierten Arten sind mit *P. candicans* = *P. canariense* nicht identisch, auch die typischen Exemplare des Herbarium Willdenow, die dem Berliner botanischen Garten entstammen, weichen in keiner Weise von Exemplaren der kapländischen Art ab.

Geschichte der Gattung.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist *P. cucullatum* die uns am längsten bekannte Art. Nach den Angaben des Hortus Kewensis[1]) ist ihre Einführung in das Jahr 1690 zu verlegen. 1732 wurden in James Sherards Garten zu Elkam 6 *Pelargonium*-Arten kultiviert. Die zweite Auflage von Miller[2]) im Jahre 1733 erwähnt ca. 20 afrikanische »Geranien«, während 1763 von Linné[3]) in den Species plantarum schon deren 31 namhaft gemacht werden. Beide Forscher vereinigen die Gattung mit *Geranium* und seit dieser Zeit werden vom Volke die *Pelargonium*-Arten kurzweg als Geranien bezeichnet. L'Héritier[4]) war der erste, der in seinen »Geraniologa« die Gattungsmerkmale in der Zygomorphie der Blüte und der Ausbildung des Blütenspornes im Jahre 1787 erkannte. Um diese Zeit wurde die größere Anzahl der kulturfähigen Arten eingeführt, und so bezeichnen besonders die von Masson der Kultur übergebenen Arten den Anfang für erfolgreiche Bastardzüchtung. Er führte 1774 in die englischen Häuser die folgenden Arten ein: *P. quercifolium*, *P. radula*, *P. graveolens*, *P. cordatum*, *P. ovale*, *P. crispum*. 1788 ließ er den genannten Arten folgen: *P. hirsutum*, *P. pinnatum*, *P. rapaceum*, *P. anceps*. Dem Jahre 1786 verdanken wir die Einführung von *P. betulinum* durch Masson und die von *P. cortusaefolium* und *P. crassicaule* durch Hove. 1812 sind

---

1) Aiton, Hortus Kewensis ed. 1 (1789) 426.

2) Miller, Gardener's Dictionnary ed. 2 (1733).

3) Linné, Spec. Pl. ed. 2 (1763).

4) L'Héritier, Geraniologa (1787—88).

nach den Angaben des Hortus Kewensis ca. 100 typische Arten der Gattung bekannt, mehr als die Hälfte der von Harvey in der Flora Capensis a. 1865 beschriebenen Arten. Die 1824 von De Candolle[1]) im Prodromus I veröffentlichte Monographie der Gattung *Pelargonium* ist ziemlich wertlos, einerseits wegen der Kürze der Diagnosen, dann aber auch wegen der kritiklosen Zusammenstellung der typischen Arten mit den Hybriden.

Geschichte der Hybriden.

Entsprechend dem Umstand, daß schon um 1812 die größte Anzahl der heute bekannten Arten in England eingeführt war, muß der Anfang für erfolgreiche intensivere Bastardzüchtung auf die Zeit kurz vor 1800 verlegt werden. Davon legen vor allem Andrews' »*Geraniums*«[2]) beredtes Zeugnis ab. Wissenschaftlichen Wert in bezug auf die Natur der Hybriden hat die Arbeit nicht, da Andrews unter Beibehaltung des alten Namens *Geranium* die Bastarde kurzweg als Varietäten der typischen Arten ohne Angabe ihrer Abstammung beschreibt. Er führt unter Beigabe von ca. 200 schönen Tafeln eine größere Anzahl typischer Arten und Kreuzungsprodukte an. Das Werk leidet daneben noch unter dem völligen Mangel jeder Paginierung. Planmäßige Kreuzung von wissenschaftlichem Wert beginnt mit dem Jahre 1815 und es ist das unbestreitbare Verdienst Sweets[3]), in seinem musterhaften Werke »Geraniaceae« (500 Arten mit ebensoviel Abbildungen) diese Erzeugnisse menschlichen Fleißes auch im Bilde festgehalten zu haben; zumal es ohne Abbildungen völlig unmöglich wäre, sich von den Kreuzungen auch nur eine annähernd richtige Vorstellung zu machen. Von den Männern, die sich erfolgreich mit der Züchtung künstlicher Hybriden beschäftigten, muß vor allem Sir Richard Colt Hoare erwähnt werden, dessen Andenken die erste Sektion (*Hoarea*, früher Gattung) ihren Namen verdankt. Das lokale Zentrum für Bastardzüchtung aber waren die umfassenden Gärtnereien von Colvill in King's Road in Chelsea, über deren umfassende und zugleich streng wissenschaftliche Tätigkeit man nur Worte der Bewunderung haben kann. Daneben ist aber auch die Tätigkeit anderer Männer nicht zu vergessen, wie Daveys, Dennis, Taits und schließlich Jenkinsons, dem zu Ehren die Sektion *Jenkinsonia* (früher Gattung) benannt wurde. Wahrscheinlich ist es Anderson, der Direktor des Londoner botanischen Gartens, gewesen, der in weiten Kreisen das Interesse für die Pelargonien-Züchtung wach erhielt, denn nach Veröffentlichung des Sweetschen Werkes (1820—30) tritt eine merkwürdige Verflachung in wissenschaftlicher Beziehung zutage. Schon das Werk des Wieners Trattinick[4]) zeigt nur Abbildungen und Beschreibungen der auf-

1) DC. Prodr. I (1824) 649—682.

2) Andrews, Geraniums (1805).

3) Sweet, Geraniaceae (1820—30).

4) Trattinick, Neue Arten von Pelargonium (1825—43).

fälligeren mehrfachen Hybriden. Die interessanten Sektionen *Hoarea*, *Jenkinsonia*, *Polyactium* u. a. werden gar nicht mehr berücksichtigt. Vom gärtnerischen Standpunkt ist dieser Umstand ja allerdings weniger zu beklagen; jedenfalls sieht man in diesem Buche schon deutlich den Weg vorgeschrieben, den die spätere Gartenkultur der Hybriden genommen hat. Auch die binäre Nomenklatur, die in dem Sweetschen Werke durchgeführt ist, wird schon teilweise aufgegeben zu Gunsten der Benennung fürstlicher Protektoren. Noch mehr als die Trattinicksche Abhandlung geht die von Reider[1]) aus den Jahren 1830—32 in das Fahrwasser gärtnerischer Nomenklatur und populärer Hybridenzüchtung über. Nach dieser Abhandlung finden wir überhaupt kaum noch zusammenhängende größere allgemeine Darstellungen der Hybriden. Die im übrigen fleißige Arbeit von Dauthenay[2]) erhebt sich kaum über das Niveau einer Zusammenstellung von Namen und entbehrt der Vollständigkeit, die auch wohl nach 1835 kaum noch möglich war. Der Männer, die sich praktisch bei der Vervollkommnung der vielfachen Hybriden der modernen Gartenkultur der Pelargonien hervorgetan haben, wird besser bei der Besprechung der Gartenformen selbst gedacht werden.

Was die natürlichen Hybriden anlangt, so kommen aller Wahrscheinlichkeit nach nur primäre Bastarde in Betracht und hier unterliegt es keinem Zweifel, daß schon von Thunberg, Ecklon und Zeyher, sowie anderen Forschern eine große Reihe solcher Formen beschrieben worden sind. Doch ist ihre Beschreibung meist so mangelhaft, daß bei dem Fehlen jeden Vergleiches mit den Stammformen ihre Abstammung völlig rätselhaft ist. Harvey hat die meisten von ihnen in der Flora capensis kurzweg eingezogen und sie zu verwandten Arten gestellt. Er erkennt keine natürlichen primären Blendlinge an. Aber auch in bezug auf die einwandfrei experimentell gerichteten künstlichen Hybriden findet er sich mit dem Worte ab: »Names borne to be forgotten«.

Verteilung der primären Hybriden auf die Sektionen.

Obschon die Gattung *Pelargonium* zahlreiche von einander außerordentlich verschiedene Typen umfaßt, die systematisch meist scharf von einander getrennt sind und wenig Zwischenglieder aufweisen, ist eine erfolgreiche Kreuzung nicht an die systematische Gliederung der Gattung gebunden, und gerade dieser Umstand gestaltet die Betrachtung der in Frage kommenden Kreuzungsprodukte so interessant. Systematisch scharf von einander getrennte Gruppen geben Blendlinge, die in ihrer Ausbildung völlig die Mitte halten zwischen den Stammeltern und auf den ersten Blick einer neuen Sektion anzugehören scheinen. Bei den natürlichen Kreuzungs-

1) Reider, Abbild. u. Beschreib. Pelarg. I—II (1829—30).

2) Dauthenay, Les Géraniums (1897).

produkten handelt es sich allerdings meist um habituell ähnliche Sektionen, deren systematische Stellung innerhalb der Gattung durchaus aber keine sehr nahe zu sein braucht.

	Hoarea	*Seymouria*	*Polyactium*	*Otidia*	*Ligularia*	*Jenkinsonia*	*Myrrhidium*	*Peristera*	*Campylia*	*Dibrachya*	*Eumorpha*	*Glauco-phyllum*	*Ciconium*	*Cortusina*	*Pelargonium*
Hoarea	4	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Seymouria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polyactium	8	.	7	.	3	.	.	.	1	.	2	.	.	1	1
Otidia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligularia	.	.	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Jenkinsonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myrrhidium	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Peristera	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.
Campylia	.	.	1	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
Dibrachya	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Eumorpha	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	2
Glaucophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
Ciconium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.
Cortusina	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	2	.	.	4	1
Pelargonium	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	2	.	1	9

Das Fehlen von Bastarden innerhalb der Sektionen *Seymouria*, *Otidia*, *Jenkinsonia*, *Glaucophyllum* und *Dibrachya* erklärt sich aus der geringen Anzahl der Arten, die diese umfassen. Anders bei *Peristera*, die in der Natur sicher Hybriden bildet. Doch lassen sich die letzteren von typischen Arten nicht ohne weiteres herleiten und die große Artenzahl der Sektion, sowie ihre angebliche Variabilität rührt vielleicht zum Teil von Bastardbildung her. Auffällig ist in der Tabelle die große Anzahl der *Polyactium*- und *Polyactium* × *Hoarea*-Bastarde. Zum größten Teil handelt es sich hier um künstliche Bastarde des *P. fulgidum*, dessen Blütenfarbe zu Sweets Zeiten außerordentlich beliebt war und jedenfalls das leuchtendste Rot vorstellt, das in der Gattung überhaupt vorkommt. Die stattliche Anzahl der *Pelargonium*- und der *Eumorpha*-Bastarde deutet auf die Fähigkeit der Verbastardierung der strauchigen Formen hin, die in den »englischen« Pelargonien ihren Ausdruck findet. Die zahlreichen *Cortusina*- und *Polyactium*-Bastarde, sowie die der Sektion *Hoarea*, die sämtlich systematisch interessant sind, haben in der Gartenkunst keine Spuren hinterlassen;

höchstens, daß *P. fulgidum* des öfteren zur Auffrischung der Blütenfarbe benutzt worden ist.

Bastarde innerhalb der Sektionen.

Sectio **Hoarea**:

a) **P. pinnatum × P. reticulatum** R. Knuth
= *Hoarea venosa* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 209.
= *Hoarea labyrinthica* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 276.

b) **P. pinnatum × P. melananthum** R. Knuth
= *Hoarea atrosanguinea* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 151.
= *Hoarea elegans* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 132.

c) **P. pinnatum × P. rapaceum** var. **luteum** R. Knuth
= *Dimacria bipartita* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 142.
= *Dimacria sulphurea* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 163.

d) **P. melananthum × P. rapaceum** var. **luteum** R. Knuth
= *Hoarea varia* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 166.

Sämtliche Bastarde der Sektion entstammen künstlichen Züchtungen. Wahrscheinlich existieren ähnliche Formen aber auch in der Natur, gelten dann aber als kleine Arten. Der stengellose Wuchs und die unterirdische Knolle zeigen die typischen Eigenschaften der Sektion. Alle vier genannten Bastarde zeigen in ihren Blütenverhältnissen deutliche Anlehnung an *P. pinnatum* und *P. rapaceum* durch die Zurückbiegung der beiden oberen Petalen. Diese Eigentümlichkeit tritt natürlich bei c am deutlichsten zutage, da hier beide Stammeltern die gleiche Eigenschaft besitzen. Die Blüte erinnert mithin durch die bilaterale Ausbildung entfernt an die der Papilionaceen. Die Blätter sind durchweg mehr oder weniger gefiedert. Durchweg scheinen die einfach-gefiederten Arten mit wenigen Fiederläppchen im Bastard einen größeren Einfluß zu haben als die Arten mit doppelt gefiederten Blättern. — Die Erzeugung der Bastarde scheint durchaus nicht schwierig zu sein. Mit den Stammeltern haben die Hybriden indes die große Empfindlichkeit gegen zu große Nässe und undurchlässigen Boden gemein.

Sectio **Polyactium**:

P. triste × P. bicolor Sweet, Ger. II. (1822—24) 161. — Cfr. fig. 1.
= *P. quinquevulnerum* Willd. Enum. II. (1809) 703.

P. triste × P. gibbosum Sweet, Ger. V. (1828—30) t. 425
= *P. pentastictum* Sweet l. c.

P. multiradiatum × P. gibbosum Sweet, Ger. III. (1824—26) 279
= *P. rutaceum* Sweet, hort. brit. (1826) 84 n. 389.

P. multiradiatum × P. triste Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 346
= *P. pedunculatum* Sweet, l. c.



Fig. 1. *A, B Pelargonium triste* (L.) Ait. — *C, D Pelargonium triste* × *P. bicolor* Sweet = *P. quinquevulnerum* Willd. — *E, F Pelargonium bicolor* Ait.

P. fulgidum × **P. sanguineum** Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 257, 280, 298.
= *P. chaerophyllum* Sweet t. 257.
= *P. variifolium* Sweet t. 280.
= *P. nitidum* Sweet t. 298.

P. gibbosum × **P. lobatum** Sweet, Ger. II. (1824—26) t. 179
= *P. glauciifolium* Sweet l. c.

P. lobatum × **P. fulgidum** Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 45
= *P. ardens* (Andr.) Sweet, hort. Sub. Lond. (1818) 151 n. 47
= *P. Schottii* J. D. Hooker, Bot. Magaz. t. 5777.

Die Bastarde zeigen durchweg den knolligen Grundstock und die geringe Stengelausbildung, die den typischen Arten der Sektion eigentümlich ist. Die *Fulgidum*-Hybriden sind gekennzeichnet durch die leuchtende Blütenfarbe, die in gleicher Weise auftritt, ob *P. fulgidum* die elterliche Samen- oder Pollenpflanze repräsentiert. *P. gibbosum* behält die Anschwellung der Stengelknoten im Bastarde bei, *P. lobatum* die Dreiteilung der unteren Blätter, *P. bicolor* die Zweifarbigkeit der Korolle, *P. multiradiatum* die Vielteiligkeit der Blattspreite. Allgemein muß bemerkt werden, daß die Hauptcharaktere der elterlichen Arten sich nur selten vermischen, daß vielmehr die eine von ihnen den Ausschlag in der Gestaltung der Blüte, die andere in der der Blätter gibt. Das erstere gilt vor allem für *P. fulgidum*, aber auch für *P. lobatum*; das letztere für *P. multiradiatum*, *P. lobatum* und *P. bicolor*. Die Bastardnatur ist infolgedessen bei sämtlichen Arten leicht und einwandfrei festzustellen. Infolge der Auswahl der repräsentativen Arten der Sektion zeichnen sich die angeführten Hybriden, die sämtlich Kulturprodukte sind, zum größten Teil vor den wilden Arten in vorteilhafter Weise aus. In der Natur scheinen sie fast nie vorzukommen, sind jedenfalls bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden, ein Umstand, der in dem weniger häufigen Vorkommen der elterlichen Arten eine genügende Erklärung findet. Dazu scheinen die Hybriden noch empfindlicher zu sein, als die typischen Arten und nur sehr selten Frucht anzusetzen.

Sectio **Ligularia**:

***P. incisum** × **P. hirtum** R. Knuth
= *P. Rustii* R. Knuth[1]).

Der Bastard, welcher 1868 von Bolus bei Bruiutjes Hooyte gefunden und für *P. incisum* angesehen wurde, erinnert habituell und in der Blütenbildung an *P. hirtum*, das entschieden das Übergewicht hat. Die schlanken Zweige, die Zerteilung der Blattspreite, die längeren Sporne und die meist

1) Die mit einem * versehenen Arten sind in der Natur gefunden worden; die übrigen entstammen künstlichen Züchtungen.

viel kürzere Behaarung weisen auf *P. incisum* hin. In dem letzteren Merkmal ist der Bastard sehr variabel.

Sectio **Myrrhidium:**

***P. senecioides** × **P. myrrhifolium** R. Knuth
= *P. filifolium* R. Knuth.

Eine überaus interessante Form, die mit ihren außerordentlich fein zerteilten Blättern und langen fadenförmigen Blattzipfeln an *P. barbatum* erinnert. Blütenstand und Blütenform sind unverkennbar die des *P. myrrhifolium*. *P. senecioides* ist nur an der Blattspreite zu erkennen. Im übrigen zeigt dieser Bastard kümmerliche Wachstumsverhältnisse. Die Stengel sind hier halmartig verlängert und außerordentlich schlank. Bei einer Länge von 50 cm haben sie nur eine Dicke von 2 mm.

Sectio **Campylia:**

P. ovala var. **blattarium** × var. **ovatum** R. Knuth
= *Campylia verbasciflora* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 157.

P. tricolor × **P. ovale** var. **ovatum** R. Knuth
= *P. carinatum* Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 21).

P. tricolor × **P. ovale** var. **blattarium** R. Knuth
= *Campylia holosericea* Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 75.

P. ovale var. **blattarium** × **P. tricolor** R. Knuth
= *Campylia elegans* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 222.

Die Arten der Sektion zeigen, wie schon der Name des *P. tricolor* andeutet, einen den *Viola*-Arten ähnlichen Habitus und sind durchweg niedrige Gewächse. Die Hybriden halten sich völlig in den gegebenen Grenzen. Interessant ist bei der Bastardbildung dieser Sektion, daß *P. tricolor* als Samenpflanze einen anderen Einfluß wie als Pollenpflanze auf die Gestaltung der Hybriden ausübt. Während sie als Samenpflanze einen bestimmenden Einfluß auf die Gestalt und die Farbe der Blüte äußert, so daß die beiden oberen Petalen dunkelrot erscheinen, und der Vergleich mit *Viola tricolor* bestehen bleibt, ist von einem solchen Einfluß bei der Pollenpflanze nichts zu erkennen. *P. ovale*, das bei der Kreuzung mit *P. tricolor* sich als Pollenpflanze in der Blattform der Hybride zeigt, ist in dem zuletzt angeführten Bastard, wo es die Rolle der Samenpflanze vertritt, deutlich in den Blüten zu erkennen, wohingegen der Einfluß des *P. tricolor* sich hier deutlich an der Blattform zeigt. In Übereinstimmung mit vielen anderen Pelargonien-Bastarden kreuzen sich die Hybriden leicht mit den Stammformen, und solche Übergangsstadien sind in den Herbarien nicht selten anzutreffen, zumal da die Vermehrung aller Arten der Sektion nicht nur aus Samen, sondern auch aus Stecklingen durchaus nicht mühsam ist.

Sectio **Eumorpha:**

***P. tabulare** × **P. alchemilloides** R. Knuth
= *P. Wilmsii* R. Knuth.

Der Bastard folgt hauptsächlich *P. tabulare*. *P. alchemilloides* ist hauptsächlich an der Form der Blattspreite und der dichten hyalinen Behaarung zu erkennen, die in der Gattung sonst überaus selten ist. Im übrigen macht die Hybride sonst einen etwas kümmerlichen Eindruck.

Sectio **Ciconium**:

1) **P. zonale × P. inquinans** R. Knuth

= *P. hybridum* Ait hort. Kew. ed. 1. II. (1789) 424; Willd. Spec. pl. III. (1800) 666; Pers. Synops. II. (1807) 230; Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 63. — *P. coccineum* Ehrh. Beitr. VII. (1792) 162. — *Geranium hybridum* Cav. Diss. IV. (1787) 239 t. 105, f. 2. — *Geranium miniatum* Andrews Ger. c. ic. — *Geranium* africanum arborescens, malvae folio pingui varietas Dill. Elth. (1732) 125 t. 125, f. 152.

Wahrscheinlich gehört hierher auch *P. monstrum* Sweet (t. 13) und eine größere Anzahl verwandter Formen. — In dem vorliegenden Bastard haben wir die Stammform der zahlreichen *Zonal*-Pelargonien zu sehen. Sweet beschreibt die Hybride noch als eine äußerst empfindliche Pflanze. Die intensive Kultur des Bastards für gärtnerische Verwertung ist mithin viel jüngeren Datums als die der sogenannten »englischen Pelargonien«, deren Züchtung um 1820 schon in hoher Blüte stand. Trotzdem wurde nachweislich schon um 1732 die Hybride in Gärten kultiviert. Die Stammeltern derselben sind außerordentlich nahe verwandt, und so läßt sich schon bei *P. hybridum* der Einfluß der beiden Stammeltern ebensowenig von einander trennen, wie es bei den meisten der heutigen Gartenkulturen der Fall ist. Im allgemeinen kann angenommen werden, daß Behaarung des Blattes und Größe der Korolle mehr zu *P. inquinans*, die Zahl der Blüten mehr auf *P. zonale* hindeuten.

2) **P. scandens × P. zonale** R. Knuth

= *P. pumilum* Willd. Enum. II. (1809) 704.

= *P. stenopetalum* Ehrh. Beitr. VII. (1792) 161; Willd. Spec. III. (1800) 666; DC. Prodr. I. (1824) 658 n. 105.

Die beiden Formen dieses Bastards sind habituell von einander etwas verschieden. *P. pumilum* bleibt kurz gedrungen, fast kugelig und niedrig, *P. stenopetalum* dem *P. scandens* entsprechend mehr langgestreckt. Beide Hybride folgen in den Blättern hauptsächlich dem *P. scandens*, in den Blüten dem *P. zonale*. *P. stenopetalum* ist in der Kultur wohl nicht mehr vorhanden, *P. pumilum* aber in den Kaphäusern nicht selten anzutreffen.

Sectio **Cortusina**:

P. echinatum × P. reniforme R. Knuth

= *P. armatum* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 214.

P. reniforme × P. echinatum Sweet, Ger. I. (1820—22) 48 et 58

= *P. saepeflorens* Sweet l. c.

P. reniforme × **P. cortusaefolium** Sweet, Ger. I. (1820—22) 49
= *P. particeps* l. c.
***P. reniforme** × **P. odoratissimum** R. Knuth
= *P. Middletonianum* R. Knuth.

Die Sektion, deren Mitglieder durch den dicken fleischigen Stamm und durch die dichte seidenartige Behaarung der Blätter ausgezeichnet sind, neigt sehr zu Kreuzungen. Als allgemeine Regel gilt wohl hier die Tatsache, daß die Samenpflanze bei der Gestaltung der Hybride den Ausschlag gibt. Der erste der vier Bastarde zeigt deutlich den Habitus und die stachelartige Beschaffenheit der Stipulae von *P. echinatum*, der zweite und dritte neigen deutlich zu *P. reniforme*. *P. reniforme* × *P. odoratissimum* kann wohl als völlig einwandsfreier natürlicher Bastard angesehen werden, der sich habituell ebenfalls *P. reniforme* anschließt. Die langen Blattstiele, Blattform und vor allem die Behaarung sind deutliche Merkmale von *P. odoratissimum*. In der Blütenbildung folgt die Hybride dem anderen Teile der beiden Eltern.

Sectio **Pelargium**:

P. quercifolium × **P. adulterinum** Sweet, Ger. III. (1824—26) 259
= *P. cynobastifolium* Willd. Hort. berol. (1816) t. 78.
P. quercifolium × **P. graveolens**
= *P. terebinthinaceum* Cav. Diss. IV. (1787) 250 t. 114, f. 1.
P. crispum × **P. graveolens** Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 5
= *P. melissinum* Sweet l. c.
***P. graveolens** × **P. glutinosum** R. Knuth
= *P. intermedium* R. Knuth.
***P. ribifolium** × **P. quercifolium** R. Knuth
= *P. Schönlandii* R. Knuth.
***P. capitatum** × **P. angulosum** R. Knuth
= *P. robustum* R. Knuth.
***P. scabrum** × **P. betulinum** R. Knuth
= *P. magniflorum* R. Knuth.
***P. glutinosum** × **P. hispidum** R. Knuth
= *P. erectum* R. Knuth.
***P. glutinosum** × **P. quercifolium** R. Knuth
= *P. iatrophaefolium* DC. Cat. hort. monsp. (1813); DC. Prodr. I. (1824) 679 n. 323.

Die Bastarde halten sich im Wuchs den Stammeltern entsprechend und kennzeichnen sich durch den strauchigen Habitus ohne weiteres als Mitglieder der Sektion. Bei der großen Zahl der zur Sektion gehörigen Arten ist es daher nicht merkwürdig, daß die Hybriden vielfach als Variationen der typischen Arten angesehen worden sind. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, daß Variationen besonders in dieser Sektion zu den seltenen Erscheinungen zu rechnen sind, daß aber Bastardierung sehr

leicht auftritt. Daß so wenig kultivierte Bastarde beschrieben worden sind, liegt daran, daß zu den Zeiten Sweets die verschiedenen in Frage kommenden Arten schon so zahlreich gekreuzt worden waren, daß die primären Bastarde schon unbekannt waren, und daß man sich keine Mühe gab, sie künstlich zu produzieren, zumal man in den mehrfachen Hybriden und



Fig. 2. *A Pelargonium melananthum* Jacq. — *B Pelargonium fulgidum* × *P. melananthum* R. Knuth = *P. cruentum* Sweet. — Icon speciei hybridum sec. Sweet reiterata.

ihrer Kreuzung mit *P. grandiflorum* viel bessere Kulturprodukte besaß. — Sämtliche Bastarde stehen in ihrer Ausbildung völlig zwischen den Stammeltern. Hauptsächlich sind es die Ausbildung der Blattspreite, die Form der Blütendolde, die Zahl der Blüten und die Länge des Spornes, die als Merkmale bei der Erkennung dieser Bastarde dienen. In den allermeisten Fällen ist die Feststellung der Bastardnatur wenig mühsam. Häufig sind

die Hybriden fertil. Ob dazu aber der eigene Pollen verwandt worden ist, läßt sich nicht angeben.

Bastarde verschiedener Sektionen.

Bastarde der Sekt. Polyactium mit anderen Sektionen.

Sectio **Polyactium** × **Hoarea**:

P. sanguineum × **P. melananthum** R. Knuth
= *P. acidum* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 261.

P. rapaceum var. **corydalifolium** × *P. fulgidum* R. Knuth
= *P. concavum* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 237.
= *P. ringens* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 256.

P. fulgidum × **P. rapaceum** R. Knuth
= *P. conclausum* Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 305. — *P. fulgidum* × *Hoarea rapacea* Sweet l. c.

P. fulgidum × **P. reticulatum** R. Knuth
= *P. intertextum* Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 185.

P. pinnatum × **P. fulgidum** R. Knuth
= *Dimacria elegans* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 202.
= *P. amoenum* Sweet, Ger. II. (1824—26) t. 121.

P. fulgidum × **melananthum** R. Knuth. — Cfr. fig. 2.
= *P. cruentum* Sweet, Ger. (1822—24) t. 170.

P. astragalifolium × *P. fulgidum* R. Knuth
= *P. dimacriaeflorum* Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 220.

P. fulgidum × **P. astragalifolium** R. Knuth
= *P. ligulatum* Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 301. — *P. fulgidum* × *Dimacria astragalifolia* Sweet l. c.

Die Hybriden dieser Gruppe gehören zu den interessantesten der gesamten Gattung, weil sie zeigen, daß innerhalb der Gattung auch zwischen zwei scharf von einander getrennten Gruppen die Kreuzung leicht von statten geht. Da die Hybriden meist unfruchtbar sind und im übrigen eine große Empfindlichkeit zeigen, so ist, zumal da die elterlichen Arten meist getrennte und eng begrenzte Verbreitungsareale besitzen, anzunehmen, daß solche Bastarde in der Natur selten oder fast gar nicht anzutreffen sind. Die künstliche Verbastardierung hat sich aus begreiflichen Gründen nur an besonders markante Formen gehalten. Was sie aber hier geleistet hat, übertrifft bei weitem die kühnsten Erwartungen. Viele Hybriden haben den *Hoarea*-Typus aufgegeben und zeigen den der Sektion *Polyactium*, allerdings mit starker Reduzierung des Schaftes. Mitunter geht die Reduktion so weit, daß nur noch ein einzelnes stengelständiges Blatt an die Sektion *Polyactium* erinnert. Der knollige Grundstock neigt mehr zu der gleichen Bildung von *Hoarea*. Die Bastarde *P. rapaceum* × *P. fulgidum* und *P. pinnatum* × *P. fulgidum* zeigen deutlich das bei den Pelargonien



Fig. 3. *A—C Pelargonium hirtum* Jacq. — *D, E Pelargonium hirtum* × *P. fulgidum* Sweet = *P. anthriscifolium* Sweet. — Icon. speciei hybridae sec. Sweet reiterata.

häufig beobachtete Gesetz, daß die Hybride in der Blütenbildung oft dem einen, in der Blattbildung dem anderen der beiden Eltern folgt. Die schmetterlingsblütige Form der Korolle von *P. pinnatum* und *P. rapaceum* kehrt hier regelmäßig wieder, während die Blattform in der Hauptsache dem *P. fulgidum* folgt. Die beiden *Melananthum*-Bastarde zeigen, daß *P. sanguineum* bei der Gestaltung der Hybriden einen weit größeren Einfluß auszuüben vermag, als *P. fulgidum*. Die Grenzen der Kreuzung sind offenbar in *P. intertextum* und *P. dimacriaeflorum* erreicht. Schon der Wuchs des ersteren Bastards hat etwas Gezwungenes. Die Pflanze hat das Aussehen einer *Hoarea*, die einem *Polyactium* aufgesetzt ist, während *P. dimacriaeflorum* einem *Polyactium* ähnelt, dessen Blüte in den Blättern stecken geblieben ist. In beiden Fällen gibt die Mutterpflanze in der Gestaltung des Habitus einen prägnanten, wenn auch sehr gezwungenen Ausdruck.

Sectio **Polyactium** × **Ligularia**:

P. fulgidum × **P. pulchellum** Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 297
= *P. confertifolium* Sweet, hort. brit. (1826) 77 n. 27.

P. pulchellum × **P. fulgidum** Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 313
= *P. magnistipulatum* Sweet l. c.

P. hirtum × **P. fulgidum** Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 233 — Cfr. fig. 4.
= *P. anthriscifolium* Sweet l. c.

In allen drei Bastarden hat die *Ligularia*-Gruppe durch den verzweigten, gleichmäßig dicken, holzigen Stamm habituell das Übergewicht. Die Blütenverhältnisse schließen sich eng an *Polyactium* an. *P. fulgidum* ist als Samen- und als Pollenpflanze hier unverkennbar. An den Blättern haben beide Eltern gleichen Anteil, vorzüglich bei *P. anthriscifolium*.

Sectio **Polyactium** × **Campylia**:

(**P. tricolor** × **P. ovale** var. **blattarium** R. Knuth.) × **P. sanguineum** R. Knuth.
= *Campylia laciniata* Sweet, Ger. V. (1828—30) 401. — *Campylia holosericea* × *P. sanguineum* Sweet l. c.

Der Bastard verbindet zwei sehr verschiedene Typen. Er besitzt die Mehrjährigkeit des *P. sanguineum*. In der Blattform verhält er sich intermediär, ebenso in der Gestalt und Farbe der Blüte. Im Habitus neigt er etwas mehr nach der *Campylia*-Gruppe. Weder in Herbarien noch in Kultur ist diese interessante Hybride anzutreffen.

Sectio **Polyactium** × **Eumorpha**:

P. grandiflorum × **P. fulgidum** Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 127
= *P. Barnardinum* Sweet l. c.

P. fulgidum × **P. grandiflorum** Sweet. Ger. III. (1824—26) t. 289. — Cfr. fig. 4.
= *P. schizophyllum* Sweet, hort. brit. (1826) 82 n. 295,



Fig. 4. *A, B Pelargonium sanguineum* Wendl. — *C, D Pelargonium fulgidum* × *P. grandiflorum* Sweet = *P. schizophyllum* Sweet. — *E Pelargonium grandiflorum* (Andr.) Willd. — Icon speciei hybridae sec. Sweet reiterata.

Beide Bastarde stehen sich äußerst nahe. Der Einfluß des *P. fulgidum* ist nur an der Vermehrung der Blüten und an ihrer Farbe, sowie an der tieferen Teilung der Blätter zu erkennen. Auf den Habitus hat die Sektion *Polyactium*, die in anderen Fällen eine so mächtige Wirkung auszuüben imstande ist, keinen Einfluß. Dieser Umstand ist insofern von Wichtigkeit, als bei vielen Gartenhybriden der sogenannten »Englischen Pelargonien« auch jetzt noch trotz zahlreicher Kreuzungen mit anderen Sektionen der *Eumorpha*-Typus des *P. grandiflorum* ziemlich treu bewahrt worden ist.

Sectio **Polyactium** × **Cortusina**:

P. sanguineum × **P. echinatum** Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 315
= *P. anomalum* Sweet l. c.

Ein sehr interessanter Bastard, der zur größeren Hälfte entschieden *P. echinatum* folgt. Schon die stark vergrößerten Stipeln lassen deutlich diese Art erkennen. Auch die Blätter und Blüten sind nur wenig von *P. sanguineum* beeinflußt. Diese letztere Art hat entschieden in diesem Bastarde einen weit geringeren Einfluß als das zu Sweets Zeiten so häufig gekreuzte *P. fulgidum*.

Sectio **Polyactium** × **Pelargium**:

P. fulgidum × **P. radula** Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 153
= *P. pyrethriifolium* Sweet l. c.

Der Bastard kennzeichnet sich als *Fulgidum*-Bastard nur in der Blütenfarbe und in einer wenig auffallenden Veränderung der Blattspreite. Nicht einmal die Zahl der Blüten ist durch *P. fulgidum* verändert. Man würde ohne Kenntnis seines Ursprungs ihn sicher für eine Art der *Pelargium*-Gruppe halten.

Bastarde der Sektion Cortusina mit anderen Sektionen.

Sectio **Cortusina** × **Ligularia**:

***P. odoratissimum** × **P. exstipulatum** Sweet, Ger. II. (1822—24) 172
= *P. fragrans* Willd. Hort. Berol. II. (1816) 77.

Der Bastard entfernt sich wenig von *P. odoratissimum*. Der steifere Wuchs und die größeren mit Saftmalen versehenen Petalen sind Zeichen der *Ligularia*-Einwirkung. Obschon Willdenow die Hybride als echte Art des Kaplandes bezeichnet, hat der Scharfblick Sweets sie schon wenige Jahre danach richtig als Bastard erkannt. Harvey zieht die Art einfach zu *P. odoratissimum*, ein Umstand, der aus den angegebenen Gründen nicht angängig ist.

Sectio **Cortusina** × **Peristera**:

***P. anceps** × **P. reniforme** R. Knuth
= *P. Paxianum* R. Knuth.

Die Hybride ist in hohem Grade interessant, weil sie aus der Kreuzung zweier völlig verschiedener Sektionen herstammt und bei ihrer Ausbildung

in jeder Hinsicht genau die Mitte hält zwischen den beiden Stammeltern. Statt der einjährigen Wurzel der *Peristera*-Gruppe ist hier eine mehrjährige vorhanden. Die Blattform und die Ausbildung zahlreicher mehr oder weniger beblätterter Stengel zeigen *P. anceps* an; die seidenartige Behaarung und der Aufbau des Blütenstandes weisen auf *P. reniforme* hin. Die Hybride ist erst 1903 von Bolus bei Elandshoek entdeckt und als *P. odoratissimum* bezeichnet worden, mit dem sie nichts zu tun hat.

Sectio **Cortusina** × **Eumorpha**:

***P. odoratissimum** × **P. tabulare** R. Knuth
= *P. Rogersianum* R. Knuth.

***P. alchemilloides** × **P. reniforme** R. Knuth
= *P. Marlothii* R. Knuth.

Beide Bastarde haben keinerlei gemeinschaftliche Eigentümlichkeiten. Der erstere schließt sich im Habitus, Blütenständen und Blüten *P. tabulare*, in der Blattform und der Behaarung der ganzen Pflanze an das typische *P. odoratissimum* an. Seine Natur ist unverkennbar. *P. Marlothii* hingegen läßt auf den ersten Blick die Hybride nur an der Beschaffenheit der Pedunculi erkennen. Sie sind hin- und hergebogen, ein Umstand, der sonst in der Gattung nicht zu finden ist. Die auffällig großen Brakteen und der Habitus weisen auf *P. alchemilloides*; die Art der Verzweigung des Stengels und die dichte filzige Behaarung der Blattunterseite sind Zeichen des *P. reniforme.* Doch hat die Behaarung die hyaline Beschaffenheit des *P. alchemilloides.*

Sectio **Cortusina** × **Pelargium**:

P. graveolens × **P. echinatum** Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 101
= *P. Blandfordianum* (Andr.) Sweet l. c.

Der Bastard ist eine von den wenigen Formen, die sich in den botanischen Gärten im Laufe der Zeit ziemlich rein erhalten haben. Es liegt das offenbar an der Herkunft aus zwei so verschiedenen Sektionen, die eine Fortpflanzung des Bastardes nur durch Stecklinge gestattet, da die Pflanze nie Samen ansetzt. *P. Blandfordianum* ist eine der schönsten Formen der Gattung, die zwischen den Sektionen so intermediär wie möglich steht. Der Habitus entspricht *P. graveolens*, die Inflorescenz besonders durch ihre Reichblütigkeit mehr dem *P. echinatum.* Die Blätter halten die Mitte. Nur der Umstand, daß die Blüten nicht hervorragend auffallend sind, trägt die Schuld, daß die ziemlich harte Pflanze nicht mehr kultiviert wird.

Bastarde der Sektion Pelargium mit anderen Sektionen.

Sectio **Pelargium** × **Hoarea**:

P. caryophyllaceum Sweet, Ger. IV. (1826—28) t. 347.

Die interessanteste Hybride der ganzen Gattung. Sie verbindet die beiden extremsten Sektionen. Leider sind ihre Eltern unbekannt. Sweet

gibt nur an, daß hier eine Kreuzung einer *Dimacria* mit einer der zitronenduftenden Arten vorliegt. Wahrscheinlich war die letztere eine Hybride. Die Pflanze macht einen durchaus normalen Eindruck und hat vielleicht etwas den Habitus einer Art der *Cortusina*-Gruppe. Die stark verdickte Wurzel ist das einzige Merkmal, das sich sicher auf die Sektion *Hoarea* zurückführen läßt. Der Blütenstand erinnert an *Pelargium*. In allen übrigen Stücken ist der Bastard intermediär.

Sectio **Pelargium** × **Ligularia**:

P. australe × **P. incisum** Sweet, Ger. III. (1824—26) t. 247
= *P. dissectum* Sweet l. c.

Die australischen Arten der Gattung sind von den südafrikanischen durch keine wesentlichen Merkmale getrennt, so daß es auch nicht verwundern kann, daß in einer der Kreuzung so zugänglichen Gattung Pflanzen aus entfernt liegenden Standorten mit einander leicht gekreuzt werden können. Der Habitus und die Blütenverhältnisse entsprechen *P. australe*. Der Einfluß des *P. incisum* ist nur an der tieferen Teilung der Blattspreite zu erkennen. In der Kultur ist der Bastard, der keinen großen gärtnerischen Wert hat, völlig verschwunden.

Sectio **Pelargium** × **Eumorpha**:

***P. saniculaefolium** × **P. semitrilobum**
= *P. paucisetosum* (Schlechter) R. Knuth.

***P. saniculaefolium** × **P. cucullatum**
= *P. Dodii* (Schlechter) R. Knuth.

Beide Bastarde lassen auf den ersten Blick den starren und sparrigen Wuchs des *P. saniculaefolium* erkennen, dem sie auch in der Unbehaartheit und Starrheit der Blattspreite ähneln. *P. paucisetosum* zeigt den knorrigen Wuchs des *P. semitrilobum* und die Dreilappigkeit des Blattes. In der Ausbildung der Blüte verhält sich der Bastard intermediär. Bei *P. Dodii* ist der Einfluß des *P. cucullatum* in der Blattform und in der Vergrößerung der Petalen leicht erkennbar. Hier sind schließlich die großen Brakteen des *P. saniculaefolium* erhalten geblieben.

Sectio **Pelargium** × **Glaucophyllum**:

P. graveolens × **P. ternatum** Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 149
= *P. verbenaefolium* Sweet l. c.

P. acerifolium × **P. lanceolatum** Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 138
= *P. Beaufortianum* Pers. Syn. II. (1807) 231.

P. verbenaefolium stellt eine völlig intermediäre Form dar. Da die Eltern habituell nicht sehr verschieden sind, so setzt die Pflanze trotz ihres auffälligen Aussehens, das besonders in den 5-fingerigen Blüten zum Ausdruck kommt, leicht Samen an. Der zweite Bastard zeigt sich durch die Wirkung des *P. acerifolium* als »englisches Pelargonium«. Der schlanke Wuchs, die gestreckte Blattspreite und die langen Blütenstiele verraten

P. lanceolatum. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieser Bastard wegen seiner eleganten Haltung bei der Kultur der englischen Pelargonien öfters anstatt des *P. acerifolium* zu Kreuzungszwecken benutzt worden ist.

Bastarde der übrigen Sektionen unter einander.

Sectio **Peristera** × **Myrrhidium**:

***P. parvulum** × **myrrhifolium** R. Knuth
= *P. astragaloides* R. Knuth.

An *P. astragaloides* ist die Hybridennatur überaus deutlich erkennbar. Der Habitus des *P. parvulum* ist völlig erhalten geblieben. Blütenstände und Blüten sind die des typischen *P. myrrhifolium.* Die Blätter sind intermediär. Die Pflanze scheint einjährig zu sein. Sie steht systematisch genau zwischen den Sektionen ihrer Stammeltern. Die meisten Blüten sind unfruchtbar.

Sectio **Eumorpha** × **Glaucophyllum**:

P. grandiflorum × **P. glaucum** DC. Prodr. I. (1824) 667 n. 189
= *P. sororium* Willd. Enum. Suppl. (1813) 48; DC. l. c.

Habituell folgt der Bastard der weiblichen Stammpflanze, *P. grandiflorum.* In den Blüten verhält er sich intermediär zwischen den Stammeltern. Die Blätter hingegen zeigen bei der Verschiedenheit beider Eltern in dieser Hinsicht eine Form, die eigentlich in der Gattung einzig dasteht. Die Spreite ist dreigeteilt mit vergrößertem Mittelblättchen. — Der Bastard ist in Kultur nicht mehr, in Herbarien selten vorhanden. Gärtnerisch hatte er wegen seines etwas sparrigen Wuchses keinen hohen Wert.

Sectio **Ciconium** × **Dibrachya**:

P. peltatum × **P. lateripes** Sweet, Ger. I. (1820—22) t. 52
= *P. pinguifolium* Sweet l. c.

Bei der problematischen Natur des *P. lateripes,* das von De Candolle und Harvey als Varietät des *P. zonale* bezeichnet worden ist, ist es schwer zu entscheiden, ob wir hier einen typischen primären Bastard vor uns haben. Wahrscheinlich aber liegt hier die älteste Form der in neuerer Zeit wieder mehr in den Vordergrund gärtnerischer Interessen getretenen *Epheu-Zonal*-Pelargonien vor. Blattform und -beschaffenheit zeigen unzweifelhaft *P. peltatum,* der dickere Stengel mit der zahlreiche Blüten tragenden Dolde sind Folgen des *Zonale*-Einflusses. Es ist somit die interessante Tatsache zu konstatieren, daß diese Form der Gartenhybriden ein recht bedeutendes Alter aufzuweisen hat und durchaus nicht, wie von Züchtern des öfteren erwähnt wird, erst ein Produkt der letzten Jahrzehnte vorstellt.

Zweifache Bastarde innerhalb der Sektionen.

Sectio **Hoarea**:

(*P. pinnatum* × *P. melananthum*) × *P. melananthum*
= *Hoarea coluteaefolia* Sweet t. 311.

Sectio **Polyactium:**

P. lobatum × (*P. lobatum* × *P. fulgidum*)
= *P. Lawranceanum* Sweet t. 423.

(*P. triste* × *P. bicolor*) × *P. triste*
= *P. bipinnatifidum* Sweet t. 462.

(*P. lobatum* × *P. fulgidum*) × *P. multiradiatum*
= *P. spondyliifolium* Sweet t. 246.

P. multiradiatum × (*P. lobatum* × *P. fulgidum*)
= *P. oenanthifolium* Sweet t. 413.

Sectio **Campylia**:

P. canum × (*P. tricolor* × *P. ovale* var. *blattarium*)
= *Campylia variegata* Sweet t. 266.

Sectio **Cortusina:**

P. echinatum × (*P. reniforme* × *P. echinatum*)
= *P. Stapletoni* Sweet t. 212.

P. cortusaefolium × (*P. reniforme* × *P. echinatum*)
= *P. comptum* Sweet t. 255.

Allgemein läßt sich sagen, daß der Charakter der Sektionen, denen die Eltern der Hybriden angehören, stets gewahrt bleibt. Die Bastarde zeigen stets alle 3 Stammformen deutlich. Sind 2 von diesen identisch, so folgt die Hybride mindestens im Habitus diesen letzteren.

Zweifache Bastarde verschiedener Sektionen.

Sectio **Hoarea:**

P. melananthum × (*P. lobatum* × *P. fulgidum*)
= *P. Colvillii* Sweet t. 260.

P. pinnatum × (*P. lobatum* × *P. fulgidum*)
= *P. mundulum* Sweet t. 288.

Sectio **Polyactium:**

P. lobatum × (*P. reniforme* × *P. echinatum*)
= *P. selectum* Sweet t. 190.

P. gibbosum × (*P. reniforme* × *P. echinatum*)
= *P. vespertinum* Sweet t. 239.

P. gibbosum × (*P. reniforme* × *P. cortusaefolium*)
= *P. mutabile* Sweet t. 213.

P. fulgidum × (*P. reniforme* × *P. echinatum*)
= *P. flexuosum* Sweet t. 180.

P. fulgidum × (*P. graveolens* × *P. ternatum*)
= *P. volatiflorum* Sweet t. 284.

P. fulgidum × (*P. crispum* × *P. graveolens*)
= *P. incurvum* Sweet t. 249.

P. sanguineum × (*P. melananthum* × *P. rapaceum*)
= *P. sisymbrifolium* Sweet t. 292.

Sectio **Campylia**:
(*P. reniforme* × *P. cortusaefolium*) × *P. canum*
= *P. campyliaeflorum* Sweet t. 251.

Sectio **Cortusina**:
(*P. lobatum* × *P. fulgidum*) × *P. cortusaefolium*
= *P. jonquillinum* Sweet t. 241.

Dreifache Bastarde zwischen 2 verschiedenen Sektionen.

P. multiradiatum × (*P. fulgidum* × [*P. reniforme* × *P. echinatum*])
= *P. nodosum* Sweet t. 468.

P. tricolor × ([*P. tricolor* × *P. ovale* var. *blattarium*] × *P. sanguineum*)
= *Phymatanthus intertinctus* Sweet t. 454.

Mehrfache Blendlinge und Gartenformen.

Da die größere Zahl der primären Blendlinge mit den Stammeltern und fremden Arten fruchtbare Hybriden erzeugt, so ist die Zahl der mehrfachen Blendlinge eine ungeheuer große. Die meisten gärtnerischen Produkte der Gattung sind das Erzeugnis vielfacher Kreuzbefruchtung.

Die sogenannten »**englischen Pelargonien**«, auch »*P. grandiflorum*« kurzweg genannt, sind das Produkt von *P. grandiflorum* mit Arten der Sektion *Pelargium*, hauptsächlich *P. cucullatum*, *P. cordatum* und *P. angulosum*. Der strauchige Habitus, sowie die Reichblütigkeit und die Blattform entstammen der Sektion *Pelargium*, vorzüglich *P. cucullatum*; die Blütenform und -größe sind durch *P. grandiflorum* verbessert. Von den in Frage stehenden Arten wurde *P. cucullatum* 1690 von Bentick, *P. cordatum* 1774 von Masson, *P. angulosum* in Chelsea Garden 1724 eingeführt. *P. grandiflorum* wurde 1734 von Masson aus der berühmten Clapham-Sammlung des Grafen Hibbert den königlichen Gärten in Kew überwiesen. Die Erzeugung künstlicher Hybride dieser Art hat also vor 1800 ihren Anfang genommen. Zu Sweets Zeiten, also um 1820, waren ungekreuzte Exemplare der letzteren Art aber schon so selten, daß Sweet, wie er selbst schreibt, schon glaubte, daß diese aus den englischen Häusern völlig verschwunden wäre. Tatsächlich existiert auch in den Sweetschen *Geraniaceae* keine Pflanze, die primärer Bastard ist und gleichzeitig als Stammvater der »englischen Pelargonien« dienen könnte. — Hibbert[1]) nimmt als Stammeltern *P. involucratum*[2]) Sweet und *P. spectabile*[3]) Sweet an. Die erstere Art existierte schon um 1822 in 6, die letztere in 4 Varie-

1) Hibbert in Gard. Chron. (1880) II. 5—8; Ref. in Belgique hortic. (1884) 336.
2) Sweet, Ger. t. 33.
3) Sweet, Ger. t. 136.

täten. Hinsichtlich der Ausbildung ihrer Blüten können sie mit den jetzigen Hybriden sehr wohl konkurrieren. *P. involucratum* stellt eine Hybride von *P. cucullatum* und dem Bastarde *P. superbum*, *P. spectabile* von *P. cucullatum* und dem Bastarde *P. ignescens* vor. Nach der Meinung des englischen Forschers wären also die »englischen« Pelargonien eine Mischung von *P. cucullatum* mit *P. grandiflorum* und *P. fulgidum*. Spuren dieser letzteren Art sind aber offenbar nur in den Spielarten mit mehr oder weniger karminroten Blüten vorhanden und diese sind bekanntlich ziemlich selten. An die Stelle des *P. cucullatum* können meiner Meinung nach aber auch sehr wohl die diesem eng verwandten *P. cordatum* und *P. angulosum* treten, wie ein Blick auf die Sweetschen Hybriden zeigt, von denen man nicht nur 2, sondern eher 20 und mehr als Stammeltern der heutigen »englischen« Pelargonien auffassen könnte. — Diejenigen Männer, welche sich um die Ausbildung der in Frage kommenden Rasse die größten Verdienste erworben haben, waren die Engländer Hoyle und Foster, die es verstanden, durch systematische Züchtung der Blüte dieser Pflanzen die gewaltige Vergrößerung zu geben, durch welche sie sich vor ihren früheren Stammeltern so vorteilhaft auszeichnet. Erst in den letzten Dezennien beteiligt sich auch Deutschland in hervorragenderem Maße an diesen Züchtungen.

Die »**Zonal-Pelargonien**« sind herzuleiten aus der Kreuzung des *P. zonale* mit *P. inquinans*, und zwar hat bei den verschiedenen Formen bald *P. zonale*, bald *P. inquinans* das Übergewicht. Kennzeichen des *Zonale*-Anteiles sind die dunkle Blattzone und der Blütenreichtum, während *P. inquinans* zu erkennen ist an der Fülle und Dichte einer weichen Behaarung, sowie an der bedeutenderen Größe und Breite der Petalen. Da *P. zonale* schon 1710 von der Herzogin von Beaufort und *P. inquinans* 1714 in England eingeführt wurde, und der Bastard *P. hybridum* schon 1732 von Sherard für Kew abgegeben wurde, so können mithin die *Zonal*-Pelargonien auf ein viel stattlicheres Alter zurückblicken, als die vorhin besprochene Gruppe. Die Kultur der *Zonal*-Hybriden scheint indes anfangs große Schwierigkeiten bereitet zu haben. Sie galt wenigstens den englischen Züchtern anfangs viel schwieriger, als die der Hybriden der vorigen Gruppe. Sweet, der die *Zonal*-Hybriden unter dem Gattungsnamen *Ciconium* beschreibt, kennt nur 5 Spielarten. Das Interesse für sie setzt erst nach 1830, ja vielleicht erst nach 1840 ein, hat dann aber stetig zugenommen und den »englischen Pelargonien« erfolgreiche Konkurrenz gemacht, so daß erst in den letzten Dezennien diese wieder zu der ihnen gebührenden Anerkennung gelangt sind; vor allem, seit man sich bemüht, die Pflanzen recht niedrig zu halten und im Habitus den *Zonale*-Formen anzupassen.

1. *Nosegay*, eine in England entstandene Unterrasse, die ihren Namen von dem Wohlgeruch (?) der Blüten trägt, ist ausgezeichnet durch

kugelförmige Dolden großer Blüten. Als Typus kann *Ciconium Fothergillii* Sweet gelten. Die ursprünglich karminrote Blüte schwankt später zwischen weiß und tief violett. — Hervorragende Züchter der *Nosegays* und ihrer Modifikationen: Bruant (1900), Lemoine (1883), Henderson (1873), Turner (1872), Hoste, Poirier, Babouillard, Boucharlat, Millot.

2. Varietäten mit weißem Zentrum in der Blüte. — Typus: Souvenir de Mirande, 1886 aus Samen von Herlaut in Mirande (Gers) gezogen.
3. Varietäten mit panachierten Blüten, aus Pflanzen der vorigen Gruppe gezogen. — Typus: Madame de Bruant von Bruant in Poitiers um 1894 gezogen; Fleur Poitevine von demselben Züchter.
4. Varietäten mit gefüllten Blüten. — Typus: Triomphe de Gergovia in Clermont wahrscheinlich spontan entstanden; Glorie de Clermont von Ambland um 1863 gezüchtet.
5. Varietäten mit panachierten Blättern, offenbar spontan entstanden.
   a) weiß gerandete Blätter; seit 1732, also 20 Jahre nach der Einführung des *P. zonale* bekannt nach Th. More in seinem Flower Garden displayed (1734).
   b) gelb gerandete Blätter, um 1830 aus Millers Variegated gezüchtet.
   c) Dreifarben-*Zonale* mit dunkler Zone und hellerem Rande, um 1860 entstanden: Eine der ersten Formen »Rainbow« von Henderson gezüchtet.
   d) Vierfarben-*Zonale*: Blätter dreifarbig auf gelbem Grunde; aus »Emperor of the French« um 1867 entstanden[1]).

Die Zwergformen sind verschiedenen Ursprungs und kommen in jeder der 5 Gruppen vor.

Die **Peltatum**-Pelargonien mit ihrem hängenden Stengel stammen sämtlich von *P. peltatum* ab, das 1701 von der Herzogin von Beaufort eingeführt wurde. Habituell und in der Blattform weichen sie daher von der Stammform nicht ab; die zahlreichen Blütenfarben und -zeichnungen sind mithin weiter nichts als Variationen der ursprünglichen Art.

Die **Zonale-Peltatum**-Hybriden, die neuerdings in größerer Anzahl gezogen werden und in ihren Eigenschaften die Mitte zwischen den beiden Rassen halten, sind ein beredtes Zeugnis für die Kreuzungsfähigkeit der Pelargonien-Arten. Ihr Vorbild ist gewissermaßen das angeführte *P. pinguifolium* Sweet, das schon von Andrews abgebildet worden ist, mithin in bezug auf das Alter vor den anderen Gruppen wenig zurücksteht.

---

1) M. Grièvе, History of variegated Pelargoniums (nicht gesehen).

Neue Bastarde.

P. incisum × P. hirtum R. Knuth. — **P. Rustii** R. Knuth, n. sp. — Suffruticosum, 20 cm altum. Caulis basi 12—15 mm crassus, brevis, 15 mm longus, e basi ramosus ramis sublignosis, densissime foliatis, brunneis vel brunneo-griseis, 2—3 mm crassis, leviter tortuosis, valde ramulosis. Folia valde numerosa; lamina 8—15 mm diametiens, pilis densis brevissimis puberula vel juvenilis saepe pilis densis longis incanis subhirsuta, ambitu fere rotundata, in lacinulas lineares scissa; lacinulae exs. 2—3½ mm longae et ½—¾ mm latae, apice obtusiusculae; petiolus 3—8 mm longus, gracilis, minutissime puberulus, quam lamina vix longior, saepe persistens. Stipulae late subulatae vel deltoideae, adnatae, minutissimae. Pedunculi ½—2 cm longi, fere filiformes, ⅓—½ mm crassi, saepe persistentes, 3—4-flori. Bracteae minutae, lanceolatae, 2 mm longae, sparsim puberulae, acutiusculae. Flores subsessiles. Calycis calcar 10—13 mm longum, sparsim puberulum, sub laciniis sensim ampliatum, basi ½ mm crassum; laciniae quam calcar 3-plo breviores, ovatae, apicem versus vix angustatae, acutae, sparsim puberulae et pilis paucis canescentibus obsitae. Petala duo superiora 10—12 mm longa, e basibus longe unguiculatis obovata, integra; tria inferiora paullo breviora et angustiora; omnia carminea vel rubra.

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust a. 1891—93 n. 282!); Brujutjes Hooyte, auf steinigen Hügeln um 900 m (Bolus, Herb. a. 1868 n. 1814!); ohne Standortsangabe (Garnot a. 1825!).

Nota. Stirps hybrida indumento hirsuto, demum scabriusculo-puberulo et foliis lineari-laciniatis inter species sectionis bene distincta est. Floribus et habitu *P. hirto* persimilis est, partitione laminae autem plane *P. incisum* imitatur. Indumento species est variabilis; plerumque autem planta hirsuta est.

P. senecioides × P. myrrhifolium var. **coriandrifolium** R. Knuth. — **P. filifolium** R. Knuth. — Perenne (?), multicaule, 60 cm longum. Caules tenues, basi 2—2½ mm crassi, erecti, glabri, angulosi vel teretes, ramosi ramis erectis, satis dense foliatis. Folia infima cum petiolis usque 20 cm longa; lamina saepe 8 cm longa, 4 cm lata, glabra, ambitu ovato-lanceolata, 3-pinnata pinnis anguste linearibus, majoribus usque 5 mm longis et ½—¾ mm latis, acutis; petiolus longitudine varians, quam lamina plerumque longior, tenuis, laxus, 1—1½ mm crassus, glaber. Stipulae 4 mm longae, e basi triquetra sensim vel abrupte angustatae, acutissimae, glabrae, margine saepe rubellae. Pedunculi numerosi, stricti, 1 mm crassi, glabri, usque 11 cm longi, 2-rarius 1-flori. Bracteae lanceolatae, acutae, glabrescentes, mox emarcidae. Flores subsessiles vel sessiles. Calycis calcar 4—5 mm longum, vix 1 mm crassum, pilis minutis albidis patulis subhirsutum; laciniae ± anguste lanceolatae, acutae, adpresse pilosae, 7 mm longae, 1½—2½ mm latae, manifeste 3-nervatae. Petala duo superiora quam

laciniae 2-plo longiora, 12 mm longa, 3 mm lata, e basibus unguiculatis ligulata, apice obtusa vel rotundata, integra, intense carminea; tria inferiora paullo breviora et superioribus similia. Fructus 27 mm longa; rostrum pilis patulis densis hirsutum.

Südwestliches Kapland: Hex-River, in Gebüschen um 450 m (Bolus, Austro-Afric. a. 1904 n. 13049 — Typus in herb. Berol.!). — Blühend und fruchtend September.

Nota. Stirps hybrida laciniis foliorum anguste linearibus et pedunculis elongatis distinctissima est. Habitu et foliorum ambitu formaque accedit ad *P. senecioidem*. — Calycis indumentum autem eidem *P. myrrhifolii* valde simile est. Petala medium tenent inter eadem specierum parentium.

P. tabulare × P. alchemilloides R. Knuth = **P. Wilmsii** R. Knuth, n. sp. — Herba unicaulis, perennis, habitu *Homogynae* similis, florifera 14—20 cm alta, basi foliis nonnullis praedita. Caulis brevis, circ. 3 cm longus et 3—4 mm crassus, stipulis foliorum persistentibus squamosus, fuscus, glabrescens vel setoso-pilosus, apice foliis 3—6 ornatus, simplex. Folia petiolata; petioli usque 5 cm longi, 1 mm crassi, rigidi, pilis hyalinis patulis hispidi, quam laminae diameter 2—$2^1/_2$-plo longiores; lamina firma, crassiuscula, pilis hyalinis adpressis longis hirsuta, saepe demum ± glabrescens, viridi-glaucoidea, basi angulata vel manifeste reniformis, ambitu ± rotundato-reniformis vel reniformis, usque 3 cm lata et $1^1/_2$ cm (a basi ad apicem) longa, margine leviter (summum usque ad $^1/_4$) 5—7-lobata, lobis latis eroso-acutiuscule denticulatis. Stipulae hirsutae, glaucoideo-fuscae, 3—4 mm longae, basi 2 mm latae, e basi triquetra acuminatae, acutae. Pedunculus, plerumque solitarius, axillaris, valde elatus, 2—4-florus, 10—15 cm longus, 2 mm crassus, strictus, sicut calycis calcar pilis albido-hyalinis latis retrorsis setosis hirsutissimus. Bracteae lanceolatae, ± acuminatae, acutae, setoso-hirsutae, 2—4 mm longae, 1—$1^1/_2$ mm latae. Flores pedicellati; pedicelli 1—7 mm longi, quam calycis calcar angustiores. Calycis calcar 10—20 mm longum, 1—$1^1/_4$ mm crassum, rigidum, lacinias versus vix ampliatum; laciniae pilis longis hyalinis erectis hirsutae, lanceolatae, acuminatae, acutissimae, 10 mm longae, 2—$2^3/_4$ mm latae. Petala laciniis $1^1/_2$—2-plo longiora, usque 15 mm longa, basin versus angustata, spathulata vel obovato-spathulata, albida vel rosea, basin versus intensius picta. Fructus immatura 28 mm longa; carpella et rostrum pilis canescentibus hirsuta vel hirsutissima.

Transvaal: Biggarsberge bei »de Jagers Farm« (Wilms, Fl. Afr. austr. a. 1888 n. 190. — Typus in herb. Berol.!). — Blühend Oktober.

Nota. Species habitu et florum numero ad *P. tabularem*, indumento autem ad *P. alchemilloidem* accedit.

P. reniforme × P. odoratissimum R. Knuth. — **P. Middletonianum** R. Knuth, n. sp. — Perenne, 20—40 cm altum, fere totum indumento subtilissimo subsericeum. Caulis plerumque solitarius, per partem infimam usque 3—6 cm longam sublignosus et 3—4 mm crassus et folia basalia

permulta proferens et reliquiis basium foliorum basalium squamatus, tum erectus et ramosus, foliis autem perpaucis ornatus et indumento subtilissimo tomentosus. Foliorum basalium lamina exs. papyracea, utrinque subtilissime subsericea, supra autem paullo glabrior et viridis, infra canescens, ambitu obtuse cordata vel saepe cordato-reniformis, usque $2^1/_2$ cm longa (a basi ad apicem) et $3^1/_2$ cm lata, saepe autem 12 mm longa et 15 mm lata, raro grosse lobata, sed semper per totam marginem acutiuscule vel obtusiuscule eroso-crenato-dentata; petioli basales $3^1/_2$—10 cm longi, fere crassiusculi, rigidi, usque $1^1/_2$ mm crassi, indumento aequali sicut caulis vestiti, basi infima dilatata; folia perpauca caulina deformata, cuneata vel reniformia, minima, subsessilia vel breviter petiolata, saepe $^1/_2$ cm diametientia. Stipulae basales usque ad $^3/_4$—$^4/_5$ petiolo adnatae, partibus liberis lanceolato- vel lineari-subulatae acutae, tomentosae, 1 mm longae. Pedunculi 2—7 cm longi, sicut calycis calcar puberuli, 2—4-flori. Bracteae ovatae vel lanceolatae, acutae, puberulae, 6—8 mm longae. Pedicelli veri 1—2 mm longi; flores saepe sessiles. Calycis calcar $^1/_2$—1 mm crassum, $3^1/_2$—4 cm longum; laciniae lanceolatae, acuminatae, acutae, pilis articulatis puberulae, 6—$7^1/_2$ mm longae. Petala quam laciniae 2—$2^1/_2$-plo longiora, e basibus unguiculato-cuneatis obovata, purpureo- vel carmineo-rubra, integra. Fructus deformata.

Südliches Kapland, Karroo-Distrikt: Middleton, um 550 m (Rogers a. 1907 in Bolus, Austro-Afric. n. 12956, Typus in herb. Bolus!). — Blühend September.

Nota. Species certe est stirps hybrida inter *P. reniforme* et forsitan *P. odoratissimum.* Ad alterum spectat habitu, petiolis et colore florum, ad alterum forma et indumento foliorum.

P. graveolens × P. glutinosum R. Knuth = **P. intermedium** R. Knuth, n. sp. — Fruticosum, circ. 1 m altum, glaucescenti-viride. Caulis sublignosus, 4—8 mm crassus, sicut petioli pilis albidis patentibus inaequilongis hirsutus, teres, erectus, inferne saepe foliis denudatus, ramosus ramis erectis sublignosis. Folia numerosa, alterna; petioli laminae diametro circ. aequilongi vel paullo breviores, usque 6 cm longi, $1^1/_2$—2 mm crassi folia summa minora, brevius petiolata, sed raro subsessilia; lamina pilis hyalinis albidis patentibus hirsuta, subtus prominenter nervata, margine exs. saepe revoluta, 3—7 cm diametiens, ambitu triangulari-cordata, profunde (fere usque ad rhachim) pinnatifido- vel fere palmato-inciso-lobata, lobis ambitu oblongis iterum pinnatifido-lobulatis, lobulis integris vel denticulatis. Stipulae e basi late triangulari vel late ovata ± abrupte acuminatae, acutae vel acutissimae, saepe 8—9 mm longae et 4—5 mm latae, pubescentes vel subhirsutae. Pedunculi ad apices ramorum, vix numerosi, circ. 2 cm longi, $1^1/_2$ mm crassi, sicut bracteae et calyx totus pilis albidis inaequilongis patentibus hirsuti et indumento sparsiore glanduligero minutissimo puberuli, 2—5-flori. Bracteae ovatae, abrupte acuminatae, acutae vel acutissimae,

8—10 mm longae, 3 mm latae, hirsutae. Flores pedicellati, pedicellis 3—5 mm longis. Calycis calcar 5 mm longum, fere 1 mm crassum, quam pedicellus crassius, sub laciniis vix vel non ampliatum; laciniae ovatae, acutae vel acutiusculae, hirsutae, 8 mm longae, $2^1/_2$—$2^3/_4$ mm latae. Petala laciniis 2—3-plo longiora; duo majora usque 18—20 mm longa, 4 mm lata, e basi angustata obovata, apice rotundata, integra, rosea, ad venas basin versus carmineo-picta et in medio purpureo-tincta; tria inferiora breviora et angustiora, ligulata, pallidiora, concolora. Filamenta calyce paullo longiora.

Südwestliches Kapland: Howison's Poort um 700 m (Schönland a. 1892 n. 614 — in Herb. Turic.!). Kap der guten Hoffnung (Krebs — in herb. Berol.!). — Blühend September.

Nota. Species foliis, habitu et floribus manifeste media est inter *P. graveolentem* et *P. glutinosum*.

P. ribifolium × **P. quercifolium** R. Knuth — **P. Schönlandii** R. Knuth, n. sp. — Fruticosum, verosimiliter 1 m altum, glaucescenti-viride. Caulis sublignosus, usque 8 mm et ultra crassus, sicut petioli pilis vix numerosis patentibus setosiusculis hispidus et indumento brevissimo glanduloso denso puberulus, mox laevis et cortice brunneo armatus, superne — internodiis abbreviatis — fere nodosus, inferne foliis plane denudatus, ramosus ramis erectis sublignosis cauli consimilibus. Folia praecipue ad apices ramorum, numerosa, alterna; lamina supra pilis canescentibus adpressis vix dense obsita, subtus ad venas praesertim subhirsuta, saepe 3 cm longa et lata, ambitu cordata, basi fere retusa, ± intense lobata, lobis semiovatis rotundatis acute crispule denticulatis; petioli laminae circ. aequilongi, usque 3—4 cm longi et 2 mm crassi, saepe fere crassiusculi. Stipulae late ovatae, abrupte acuminatae, acutae vel acutissimae, saepe 4 mm longae et 3 mm latae, pilis brevibus subhirsutae. Pedunculi ad apices ramorum satis numerosi, circ. 2 cm longi, $1^1/_4$ mm crassi, sicut pedicelli et calycis calcara pilis patentibus canescentibus et indumento brevissimo glanduloso denso obtecti, 6—9-flori. Bracteae ovatae, acuminatae, acutae, 4 mm longae, $2^1/_4$—$2^1/_2$ mm latae. Pedicelli $3^1/_2$—5 mm longi, calycis calcari aequilongi. Calycis calcar quam pedicellus crassius, 1 mm crassum, sub laciniis vix vel non ampliatum; laciniae oblongae, apicem versus angustatae, acutae, pilis canescentibus subhirsutae. Petala laciniis $1^1/_2$—2-plo longiora; duo majora, 11—14 mm longa et 5 mm lata, e basibus angustatis obovata, apice rotundata, integra, rosea, basin versus praesertim ad venas purpureo-maculata; tria minora angustiora et pallidiora.

Südliches Kapland: Grahamstown Kloof bei Grahamstown um 540 m (Schönland, Albany Museum a. 1892 n. 568 — Typus in herb. Turic.!, Schönland, Fl. Cap. n. 141!). — Blühend September.

Nota. *P. Schoenlandii* certe est stirps hybrida inter *P. quercifolium*, quod facile recognoscitur forma foliorum, et *P. ribifolium*, quod margine crispulo acute denticulato recognoscendum est. Floribus et calcarum longitudine et habitu species hybrida est media inter parentes.

P. capitatum × **P. angulosum** R. Knuth. — **P. robustum** R. Knuth, n. sp. — Fruticosum, circ. 1 m altum, glaucescens. Caulis carnoso-sublignosus, 7—13 mm crassus, sicut petioli indumento duplici e pilis densis glanduligeris minutissimis patentibus et e pilis densissimis simplicibus longis patentibus canescentibus hirsutissimus, erectus, partibus inferioribus saepe foliis denudatus, ramosus ramis erectis sublignoso-carnosis vel sublignosis. Folia superne numerosa, alterna; petioli laminae diametro circ. aequilongi, saepe 6 cm longi, 2 mm crassi; folia summa quam cetera vix minora, petiolata; lamina pilis subhyalinis adpressis subhirsuta, saepe 7—8 cm diametiens, basi cordata sinubus basalibus sese invicem obtingentibus, ambitu cordata, leviter 5-lobata, lobis latis late triquetris obtuse crenulato-denticulatis. Stipulae late cordatae, acutae, saepe 7 mm longae et 6 mm latae, pilis hyalinis hirsutissimae. Pedunculi ad apices ramorum in axillis foliorum vix parvorum satis numerosi, 4 cm longi, 1 $^1/_4$ mm crassi, sicut pedicelli et calyx totus pilis longis simplicibus hyalinis fuscescentibus hirsutissimi, circ. 7-flori. Bracteae late ovatae, acutae, 5 mm longae, 3 mm latae, hirsutissimae. Pedicelli 2—7 mm longi, $^1/_2$ mm crassi. Calycis calcar pedicellis saepe brevius, 4—8 mm longum, 1—1 $^1/_2$ mm crassum, quam pedicellus manifeste crassius; laciniae 7—8 mm longae, 2—3 mm latae, lanceolatae vel lanceolato-ovatae, acutae. Petala laciniis usque 2-plo longiora; duo majora circ. 14 mm longa, 4 mm lata, obovata, apice rotundata, integra, purpureo-carminea, in medio intensius tincta. Filamenta calyce longiora.

Vaterland unbekannt. Wahrscheinlich Umgebung von Kapstadt (MARLOTH n. 3589 sub *P. angulosum* — Typus in herb. Berol.!).

Nota. Stirps hybrida umbella capituliformi depressa, pedunculis non congestis, indumento et laminae basi cordata *P. capitato* similis est; laminae ambitus angulosus autem manifeste ad *P. angulosum* ducit.

P. scabrum var. **typicum** × **P. betulinum** — **P. magniflorum** R. Knuth n. sp. — Caulis angulosus, puberulus, ascendens, subsimplex. Folia caulina, numerosa, alterna, inter sese 12—20 mm distantia; lamina usque 22 mm longa, 17 mm lata, ambitu late ovata, basi rotundata, glaucescens, margine minute ciliata, ± lobata sinubus acutis, lobis acute dentatis vel serrato-dentatis; petiolus quam lamina 3—7-plo brevior, 3—7 mm longus, 1—1 $^1/_4$ mm crassus. Stipulae lanceolatae, longe acuminatae, acutissimae, 5 mm longae, basi 1 $^1/_2$—2 mm latae. Pedunculi 7 cm longi, 1 $^1/_2$—1 $^3/_4$ mm crassi, pilis inaequilongis simplicibus pubescentes, 4-flori. Bracteae ovatae, acutae, sicut pedicelli et calyx pubescentes, 6—7 mm longae, 3 mm latae. Pedicelli 5—8 mm longi, 1 mm crassi, quam calycis calcar paullo longiores vel eidem aequilongi. Calycis calcar 3—6 mm longum, 2 mm crassum, quam pedicellus manifeste crassius, lacinias versus sensim ampliatum; laciniae 12 mm longae, 2$^1/_2$—2$^3/_4$ mm latae, lanceolatae, acuminatae, acutae, subhirsuto-pubescentes. Petala quam laciniae usque 2—2$^1/_4$ plo longiora;

duo majora late obovata, apice rotundata vel fere retusa, rosea, ad venas carmineo-purpureo-picta; tria inferiora minora rosea, concolora.

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust a. 1891—93 n. 542 — Typus in herb. Berol.!). — Die Art lag nur in einem Bruchstück vor. Doch läßt sich an demselben ohne weiteres erkennen, daß man es hier mit einer bisher unbekannten wildwachsenden Form zu tun hat.

Nota. Species forma foliorum et petiolis brevissimis in genere distinctissima est. Ambitu laminae stirps hybrida media est inter parentes; lobis et dentibus et indumento ad *P. scabrum* accedit. Rami longi et flores maximi eisdem *P. betulini* similes sunt.

P. glutinosum × **P. hispidum** R. Knuth. — **P. erectum** R. Knuth, n. sp. — Perenne, fruticosum, $^1/_2$—$1\,^1/_4$ m altum. Rami saepe 40 cm longi et 5 mm crassi, teretes, pilis hyalinis patulis longis sparsim obsiti, foliati. Folia numerosa, saepe 5 cm inter sese distantia; lamina saepe 10 cm longa et lata, glabra, ambitu ± cordata, basi leviter cordata, profunde palmatim lobata, lobis acutis pinnatifido-lobulatis et acute eroso-denticulatis; lobus terminalis saepe elongatus; petiolus laminae circ. aequilongus, strictus, usque 8 cm longus, 2 mm crassus, pilis patulis hyalinis longis obsitus, demum glabrescens. Stipulae e basibus triquetris longe acuminatae, acutissimae, pilis longis hirsutae vel subhirsutae, usque 8 mm longae et basi 3 mm latae. Pedunculi in uno ac eodem specimine longitudine variantes, 2—9 cm longi, $1\,^1/_4$—$1\,^3/_4$ mm crassi, pilis longis patulis subhirsuti, sub fructu patuli, 5—8-flori. Flores subsessiles. Bracteae lanceolatae, longe acuminatae, acutae, hirsutae, 8 mm longae, basi 2 mm longae. Calyx totus pilis longis patulis hirsutus; calcar 7—10 mm longum, $1\,^1/_2$ mm crassum, sub laciniis sensim ampliatum, laciniis saepe brevius; laciniae ovato-lanceolatae, margine membranaceae, 12—13 mm longae, 3 mm latae, aristatae arista $1\,^1/_4$—2 mm longa. Petala duo superiora usque 15 mm longa et 6 mm lata, e basibus unguiculatis obovata, integra, roseo-carminea, media parte purpureo-tincta; tria inferiora paulo breviora et angustiora, roseo-carminea. Stamina laciniis circ. aequilonga. Fructus 22—25 mm longa; rostrum pilis patulis albidis hirsutissimum.

Südwestliches Kapland: Worcester, auf Abhängen der Täler um 330 m (Mac Owan, herb. austro-afric. a. 1895 n. 1705 — Typus in herb. Berol.!). — Blühend Oktober.

Nota. Stirps hybrida *P. glutinoso* simillima est, sed folia multo majora et forma inter eadem specierum parentium media sunt. Petioli ut in *P. hispido* rigidi et crassiusculi sunt. Inflorescentia magis eidem *P. hispidi* quam *P. glutinosi* similior est.

P. odoratissimum × **P. exstipulatum** Sweet, Ger. II. (1822—24) 172. — **P. fragrans** Willd. Hort. Berol. II. (1816) t. 77, Enum. II. (1809) 701; Link, Enum. II. (1822) 187; DC. Prodr. I. (1824) 660 n. 112; Sweet, Ger. II. (1822—24) t. 172. — *Geranium odoratissimum erectum* Andr. Ger. c. ic. — Vix suffruticosum, floriferum usque 30 cm altum. Caulis ±

squarroso-ramosus, leviter sublignosus, basi 5 mm crassus, per totam longitudinem vix dense foliatus. Foliorum lamina 2—2 $^1/_2$ cm lata, 1 $^1/_2$—2 cm longa, indumento brevissimo incano subsericea, obtuse cordata, basi cordata vel raro retusa, vix intense lobulata, per totam marginem crenata et crispula; petiolus foliorum inferiorum quam lamina usque 4-plo longior, usque 6 cm longus; folia superiora sessilia. Stipulae triquetrae, 2 $^1/_2$ cm latae, 2 cm longae, liberae. Pedunculi caulini, ex axillis foliorum exorti, 1—4 cm longi, puberulo-subsericei, 4—8-flori. Flores subsessiles. Bracteae ovatae, acuminatae, acutae, 3—4 $^1/_2$ mm longae. Calyx indumento brevi puberulo dense obsitus; calcar 6—12 mm longum; sepala lanceolata vel ovato-lanceolata, acuta, 5 mm longa, 1 $^1/_2$—2 mm lata. Petala sepalis 2—2 $^1/_2$-plo longiora, usque 8—10 mm longa, e basibus unguiculatis spathulata, apice rotundata, albida, circum venas late rubro-picta. Fructus 18 mm longa, hyaline hirsuta.

Südwestliches Kapland, Hantam Berge (Meyer a. 1869!). — Im botanischen Garten Berlin wahrscheinlich wie viele andere der Willdenowschen »Arten« von *Pelargonium* durch Züchtung entstanden und von dort an andere botanische Gärten verteilt, sonst in Herbarien sehr selten.

Nota. *P. fragrans* a cl. Harvey ad *P. exstipulatum* adnumerata, re vera stirps hybrida esse videtur inter *P. exstipulatum* et *P. odoratissimum*. Utraque eorum in hybrida recognoscitur, ut cl. Sweet indicat.

P. anceps × **P. reniforme** R. Knuth = **P. Paxianum** R. Knuth, n. sp. — Annuum vel bienne, pluricaule. Radix fusca, 15 cm et ultra longa, sublignosa, subsimplex, multiceps. Caules plures, decumbentes vel ascendentes, 10—15 cm longi, usque 2—3 mm crassi, pilis albidis patulis eglandulosis subhirsuti. Folia basalia et caulina infima satis numerosa; lamina obtuse cordata, usque 16 mm lata, 15 mm longa (a basi ad apicem), pilis albidis pro parte patulis utraque facie praecipue ad venas subhirsuta, nonnulla intense lobata, nonnulla integra, omnia dentato-crenulata dentibus latis obtusis; petioli foliorum inferiorum 3—5 cm longi, quam lamina 2—3-plo longiores, indumento aequali sicut caulis obsiti; petioli caulini superiores breviores, summi vix 1 cm longi. Stipulae ovatae, satis abrupte acuminatae, acutae, 2—4 mm longae, subhirsutae. Pedunculi 2—4-flori, satis graciles, usque 1 mm crassi et 2—7 cm longi, sicut bracteae et pedicelli et calyx pilis albidis eglandulosis subhirsuti. Bracteae late ovatae, triangulari-acuminatae, acutae, 2—3 mm longae, mox pallescentes. Pedicelli usque 3 mm longi; flores plerumque autem subsessiles. Calycis calcar 3 $^1/_2$—6 (saepe 4—5) mm longum et 1 mm crassum, sub sepalis ampliatum; sepala pilis simplicibus hirsuta, late ovata vel ovato-lanceolata, acuta, margine non membranacea. Petala sepalis 1 $^1/_2$—1 $^3/_4$-plo longiora, spathulato-obovata, margine apicali retusa, carmineo-rubra. Stamina sepalis vix aequilonga. Fructus immatura (?) 11 mm longa; rostrum subtiliter subhirsutum.

Südwestliches Kapland: Elands Hoek, auf felsigem Boden in der

Nähe von Wasserläufen um 1360 m (Bolus, Austro-Afric. a. 1903 n. 12957 — Typus in Herb. Bolus!). — Blühend Mai.

Nota. Species est stirps hybrida inter *P. anceps*, cuius habitum et folia demonstrat et *P. reniforme*, quod recognoscitur ramis floriferis elatis, corolla majore, foliorum lamina saepius lobata et subtus densius pilosa.

P. odoratissimum × **P. tabulare** R. Knuth. — **P. Rogersianum** R. Knuth, n. sp. — Perenne, pluricaule, totum indumento brevi puberulo obsitum. Caules ascendentes vel suberecti, 5—17 cm longi, subsulcati, puberuli, basin versus glabrescentes vel glabri, fusci, satis sparsim foliati. Folia caulina a basalibus non diversa; lamina ambitu obtuse cordata, rarius reniformi-cordata, plerumque $1\,^1/_4$—$2\,^1/_2$ cm longa (a basi ad apicem) et 2—$3\,^1/_2$ cm lata, utrinque pube brevissimo obsita, margine crenata vel obtuse crenato-dentata, crenis saepe 1—$2\,^1/_2$ mm latis; petioli foliorum basalium usque 6 cm longi, tum gradatim breviores, summi $^1/_2$—$1\,^1/_2$ cm longi, fere graciles. Stipulae e basi late vel latissime ovata abrupte acuminatae, acutiusculae vel obtusiusculae, mox pallescentes, saepe $2\,^1/_2$ mm latae et $1\,^1/_2$ mm longae. Pedunculi $3\,^1/_2$—9 cm longi, fere graciles, puberuli vel sparsim pubescentes, 1—4-flori. Pedicelli veri summum 1 mm longi; flores plerumque sessiles. Calycis calcar 10—15 mm longum, lacinias versus vix ampliatum, sicut laciniae pilis brevibus pubescens vel potius hirsutiusculum; laciniae lanceolato-lineares vel lineares, acutae vel acutissimae, margine membranaceae, 7 mm longae. Petala duo majora quam laciniae usque 2-plo longiora, plerumque 13 mm longa, e basi longe unguiculata spathulata vel fere spathulato-ovata, apice obtusa; tria minora calycem paullo superantia, 8—9 mm longa, anguste lineari-spathulata; omnia albida. Fructus 32 mm longa; rostrum pilis patulis hirsutum.

Südliches Kapland, Karroo-Distrikt: Middleton, an trockenen Stellen um 550 m (Rogers a. 1907 in Bolus, Austro-Afric. n. 12955 — Typus in herb. Bolus!). — Blühend September.

Nota. Species verosimiliter est stirps hybrida inter *P. odoratissimum* et speciem sectionis *Eumorphae*. Ad alterum eorum spectat forma et indumento foliorum, ad alterum pedunculis elongatis et indumento inflorescentiae et floribus paucinumerosis.

P. alchemilloides × **P. reniforme** R. Knuth. — **P. Marlothii** R. Knuth, n. sp. — Perenne, paucicaule, fere totum pilis hyalinis argenteis subhirsutum, floriferum 15—18 cm altum. Caules ascendentes, circ. 10 cm longi, teretes, pilis canescentibus lanato-hirsuti, satis dense foliati. Folia omnia caulina; lamina ambitu obtuse cordata, saepe 2 cm longa (a basi ad apicem) et 2 cm lata, pilis hyalinis hirsuta, subtus canescenti-argentea et manifeste nervata, margine acutiuscule denticulata, denticulis 1—2 mm latis; petioli foliorum inferiorum usque 5 cm longi, quam lamina saepe $2\,^1/_2$—3-plo longiores, stricti, fere graciles, tum gradatim breviores, summi rarissime 1 cm longi. Stipulae late vel latissime ovatae, abrupte angustatae, acutae vel acutissimae, mox pallescentes et emarcidae, saepe 5 mm longae et

4 mm latae. Pedunculi 3—10 cm longi, leviter tortuosi, pilis patulis lanatis inaequilongis hirsuti, 1—3-flori. Pedicelli veri $^1/_2$—5 mm longi, lanato-hirsuti; flores saepe subsessiles. Bracteae latissime vel rotundato-ovatae, abrupte angustatae, acutae, mox pallescentes, saepe 7—8 mm longae, 6 mm latae. Calycis calcar $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm longum, lacinias versus vix vel non ampliatum, sicut laciniae pilis hyalinis canescentibus lanatis hirsutum vel hirsutissimum; laciniae lanceolatae, sensim acuminatae, acutae, non membranaceae, 8—10 mm longae. Petala 5, magnitudine et forma fere aequalia, quam laciniae 2—$2^1/_2$-plo longiora, plerumque 17—20 mm longa, e basibus fere unguiculatis vel angustissimis spathulata vel obovata, apice rotundata, rubella (?). Fructus 30 mm longa; rostrum pilis patulis lanatis hirsutissimum.

Südwestliches Kapland: Gr. Winterhoek, an grasigen Abhängen um 1100 m (Marloth, Exs. austro-afric. a. 1887 n. 1632 — Typus in herb. Turic.!). — Blühend Januar.

Nota. Species inflorescentia ad sectionem *Blattariam* spectat.

P. saniculaefolium × **P. semitrilobum** R. Knuth. — **P. paucisetosum** (Schlechter) R. Knuth. — *P. paucisetosum* Schlechter in sched. — Suffruticosum, 15—25 cm altum. Caulis herbaceo-sublignosus vel sublignosus, sicut petioli pilis paucis longis patentibus sparsim obsitus, usque 5 mm crassus, subteres, erectus, dense foliatus, ramosus ramis cauli consimilibus. Folia numerosa, alterna; petioli longitudine variantes, inferiores quam lamina usque 2-plo longiores, superiores quam eadem multiplo breviores, usque 5 cm longi et $1^1/_2$ mm crassi, rigidi; folia summa gradatim minora et subsessilia; lamina rigida, glabra vel margine sparsim ciliatula, usque 3 cm diametiens, basi retusa vel leviter angulata, usque ad $^1/_4$—$^1/_2$ trilobata, lobis latis basi late cuneatis acutiuscule denticulatis. Stipulae late ovatae, acutae vel minute mucronatae, saepe 5 mm longae et 4 mm latae, glabrae, margine pilis sparsis longis ciliatae. Pedunculi ad apices ramulorum numerosi, 1—5 cm longi, 1—$1^1/_4$ mm crassi, sicut bracteae et calycis calcar sparsim patenter pilosi vel saepius glabri, rigidi, 2—4-flori. Bracteae ovatae, satis abrupte acuminatae, acutae, 5—6 mm longae, $2^1/_2$—3 mm latae. Flores pedicellati, pedicellis 4—10 mm longis, $^3/_4$—1 mm crassis. Calycis calcar 12—15 mm longum, $1^1/_4$ mm crassum, lacinias versus sensim ampliatum, quam pedicelli manifeste crassius; laciniae oblongae, acuminatae, acutae, 8 mm longae, 2—3 mm latae, sparsim pubescentes, sicut bracteae saepe rubellae. Petala laciniis 2—$2^1/_2$-plo longiora; duo majora 14—17 mm longa, 5—6 mm lata, obovata, apice rotundata, integra, carmineo-rosea, ad venas purpureo-striata et circum easdem intensius tincta; tria inferiora paullo angustiora et breviora, concolora. Rostrum pilis patentibus densis hispidum.

Kapland: Bainskloof, auf Bergen um 500 m (Schlechter, Austro-Afric. a. 1896 n. 9201 — Typus in herb. Berol. et Schlechter.!). — Blühend November.

Nota. Stirps hybrida similis est *P. crispo* et *P. semitrilobo*, a quibus autem habitu rigido et indumento sparsissimo facile distinguenda est. Foliis rigidis subglabris et inflorescentia affinis est *P. saniculaefolio*, laminae partitione (lobis et dentibus) *P. semitrilobo*.

P. saniculaefolium × **P. cucullatum** R. Knuth = **P. Dodii** (Schlechter) R. Knuth. — *P. Dodii* Schlechter in sched. — Perenne, saltem 40 cm altum, fruticosum, ramosum. Rami squarroso-ramosi, satis longi, saepe 6 mm crassi, pilis patulis longis sparsissime obsiti, teretes, vix dense foliati. Folia saepe 8 cm inter sese distantia; lamina glabrescens vel glabra, margine ciliatula, glaucoideo-viridis, ambitu rotundato-cordata, basi profunde cordata, saepe 4 cm longa (a basi ad apicem) et $7^1/_2$ cm lata, usque ad $^1/_5$—$^1/_6$ partem 5—7-lobata lobis latis dentatis, dentibus latis minutissime mucronulatis; petiolus quam lamina 1—$1^1/_2$-plo longior, rigidus, saepe 8 cm longus, 2 mm crassus, pilis patulis longis sparsim hirsutus vel glabrescens, satis patulus. Stipulae late ovato-cordatae, saepe 7 mm latae, 8 mm longae, acutae, margine saepe longe ciliatae. Pedunculi ad apices ramorum satis numerosi, corymbum erectum strictum efformantes, usque $12^1/_2$ cm longi, 2 mm crassi, summi autem multo breviores, stricti, sparsim hirsuti vel non raro glabrescentes, 4—7-flori. Bracteae lanceolatae vel ovato-lanceolatae, apicem versus leviter angustatae, acutae vel acutissimae, 7—8 mm longae, 3 mm latae, praecipue ad marginem sparsim hirsutae. Pedicelli 10—15 mm longi, vix 1 mm crassi, sicut calyx totus pilis patulis albidis hirsuti, quam calycis calcara angustiores. Calycis calcar quam pedicelli $1^1/_4$—$2^1/_4$-plo brevius, $1^1/_4$ mm crassum, 4—7 mm longum; laciniae lanceolatae, apicem versus sensim angustatae, acutae vel acutissimae, 10—11 mm longae, $2^1/_2$—3 mm latae, saepe purpureo-tinctae. Petala duo superiora quam laciniae 2-plo longiora, usque 22 mm longa, e basibus unguiculatis obovata, integra, pulchre purpureo-carminea; tria inferiora usque 18 mm longa, sed 3—4 mm lata, pallidiora. Fructus saltem 35 mm longa; rostrum pilis albidis hirsutissimum.

Westliches und südwestliches Kapland: Zwischen Table- und Devil-Mount (Wolley Dod a. 1896 n. 2169 in herb. Bolus.!). Orange Kloof (Wolley Dod a. 1896 n. 2160 in herb. Schlechter.!). — Blühend und fruchtend Dezember.

Nota. Stirps hybrida habitu, forma foliorum et inflorescentia media est inter species parentes. Stipulis et annulo purpureo foliorum ad *P. saniculaefolium*, foliis coriaceis et indumento calycis et petalis ad *P. cucullatum* approximat.

P. parvulum × **P. myrrhifolium** R. Knuth = **P. astragaloides** R. Knuth, n. sp. — Perenne, 14—16 cm altum, multicaule. Caules ascendentes, basi ramosi ramis ascendentibus, sulcati, pilis albidis patentibus longis ± densis hirsuti, rarius glabrescentes; internodia 2—5 cm longa et 2 mm crassa. Folia inferne satis numerosa; lamina ad nervos subtus setoso-pilosa, demum plane glabra, saepe 2 cm longa, $1^1/_2$ cm lata, ambitu ovata vel oblongo-ovata, usque ad rachim pinnatifido-lobata; lobi pinnati-

fido-incisi et margine communi dentati, dentibus obtusiusculis; lamina foliorum summorum caulinorum in lacinias oblongo-lineares fissa; petioli quam lamina 2—3-plo longiores, usque 4 cm longi, pilis albidis patentibus longis vix dense hirsuti, fere graciles; folia summa brevius petiolata, non raro fere subsessilia. Stipulae cordatae, vix acuminatae, acutae, saepe 3 mm longae et latae, non raro parum rubellae. Pedunculi $3^1/_2$—$4^1/_2$ cm longi, longitudine parum variantes, sub fructu saepe refracti, pilis albidis patentibus longis hirsuti, 5—6-flori. Bracteae ovatae, acuminatae, acutae, ciliatulae, demum glabrescentes, 6—7 cm longae, $2^1/_2$—3 mm latae. Flores sessiles. Calycis calcar 1 cm longum, pilis brevissimis vel punctiformibus hirsutum, $^1/_2$ mm crassum, sub sepalis non ampliatum; laciniae lanceolatae vel lineari-lanceolatae, acuminatae, acutae, 7—$8^1/_2$ mm longae, pilis albis setosis longis patentibus hirsutae. Petala roseo-purpurea; duo superiora quam laciniae 2—$2^1/_2$-plo longiora, longe unguiculata, demum spathulato-obovata; inferiora angustiora, quam laciniae $1^1/_4$—$1^1/_2$-plo longiora. Fructus immatura 30 mm longa; rostrum pilis patulis rigidis dense hirsutum.

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust a. 1891—93! — Typus in herb. Berol.).

Nota. Species est stirps hybrida inter *P. parvulum*, cuius habitum et ambitum foliorum et numerum florum habet, et *P. myrrhifolium*, quod recognoscendum est magnitudine corollae, foliis intensius partitis et praecipue calycis indumento formaque.

Poa remota Forselles, eine wiederherzustellende europäische Art.

Von

C. A. M. Lindman.

Mit 2 Figuren im Text.

Wer sich mit den europäischen Gräsern beschäftigt, dürfte erfahren haben, daß die Kenntnis der großwüchsigen und ziemlich seltenen *Poa Chaixi* (sudetica) und *P. hybrida* in eine gewisse Unklarheit gehüllt ist. In jedem großen Herbar findet man diese Arten mit einander verwechselt. Die falschen oder wenigstens unsicheren Bestimmungen sind ein Beleg dafür, daß die Beschreibungen in der floristischen Literatur mangelhaft sind, was ja auf eine ungenügende Untersuchung dieser Pflanzen schließen läßt.

Bei einem Versuch, das im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Stockholm vorhandene Material von diesen Arten zu bestimmen, mußte ich daher auf die Hilfe der floristischen Werke verzichten und habe zuerst die zugänglichen mitteleuropäischen Exemplare genau untersucht. Es hat sich dabei herausgestellt, daß — außer der verhältnismäßig häufigen *Poa Chaixi* Vill. Fl. Delph. 1785 (Syn. *P. sudetica* Haenke) und der durchaus verschiedenen *Poa hybrida* Gaud. Agrost. helvet. I. 1811 — noch eine dritte, ziemlich häufige Art existiert, die von den beiden ersteren scharf verschieden ist. Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Herren Direktoren des k. botan. Museums in Berlin-Steglitz, des k. k. naturhistor. Hofmuseums in Wien, der Universitäts-Herbarien in Wien, Upsala, Lund, Kopenhagen, Christiania, Helsingfors u. a., habe ich nachher das reichliche einschlägige Material aus den genannten Institutionen zu meiner Verfügung gehabt, und auch aus privaten Sammlungen habe ich ein wertvolles Material erhalten. Für die mir auf diese Art gewährte Hilfe erlaube ich mir hiermit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Die Untersuchung dieser sehr umfassenden Sammlungen hat meine hier bereits ausgesprochene Ansicht bestätigt. Als ich später zur Durchmusterung des skandinavischen Materiales überging, zeigte sich sofort, daß die Hauptmasse desselben, also

das meiste von dem, was man in Schweden früher »Poa sudetica« nannte und nunmehr gewöhnlich als »Poa hybrida« bezeichnet, gerade zu der soeben erwähnten dritten Art gehört, die eine sehr gute und sehr wenig variable Art bildet.

Es handelt sich hier um eine mehr als 100-jährige, aber schon längst wieder vergessene Art, die jetzt also wiederhergestellt werden muß. Sie wurde schon 1807 als *Poa remota* Forselles beschrieben. In aller Kürze teile ich hier ihre Geschichte mit.

Am 1. März 1800 wurde in Upsala von einigen jüngeren Naturhistorikern eine Gesellschaft mit dem Namen »Societas pro historia naturali« gebildet. Zur 100-jährigen Feier des Geburtstages Linnés (also im Mai 1807) wurde dieser Gesellschaft der neue Name »Linnésches Institut« beigelegt. Die Publikationen dieser Gesellschaft beschränken sich auf ein einziges Heft (gedruckt 1807), und dieses wurde 1907 zum 200-jährigen Andenken an Linnés Geburtstag vom Universitätsbibliothekar Dr. J. M. Hulth in Faksimile herausgegeben. In dieser Publikation (»Linnéska Institutets Skrifter«), S. 1—9, ist die *Poa remota* von einem finnländischen Botaniker, J. H. af Forselles (später Berghauptmann am Silberbergwerk zu Sala; geb. 1785, gest. 1855) beschrieben und auf Tafel I. abgebildet.

Das Schicksal dieser neuen Art wurde zunächst folgendes. E. Fries erwähnt in seinen Dissertationen »Novitiae Florae Suecicae«, ed. 1, p. 26, 1814, die »*Poa sudetica*« und gibt sie für »Gudmuntorp Scaniae« aus also dieselbe Pflanze, die er später, 1828, als »Poa sudetica var. remota« bezeichnet; siehe unten!). Aber in demselben Werke, p. 100, 1823, liest man folgendes: »Poa sudetica; duplex sub hoc nomine commutatur species; nostra dicenda *Poa remota*: Poa sudetica Schreb., P. quadripedalis Ehrh., P. remota Forselles; altera, montibus Europae mediae priva, est *P. sudetica* Haenke . . .« — In S. Liljeblads »Utkast till en svensk flora«, 3. Aufl., 1816, S. 67, findet man nur die Angabe: »*Poa sudetica* . . . in Schonen«. — In G. Wahlenbergs Flora Suecica I, 1826, findet man dieselbe Pflanze folgendermaßen erwähnt: *Poa sudetica* β. . . . Haenke Sudet. p. 120 . . . Fries Nov. p. 26, 100 : . . Poa remota Forselles Act. Soc. Linn. Ups. . . . Gramen nostrum est varietas suae speciei non parum discrepans a forma alpina Europae meridionalioris . . .« — In Fries' Novitiae Fl. Suec., ed. 2, 1828, p. 11, findet man desgleichen: »*Poa sudetica* var. *remota* . . . Poa quadripedalis Ehrh. Gram. n. 135 in collect. nostra; Poa remota Forselles e Finland (jam. ante 1807); Poa hybrida Gaud. Agr. I, p. 215, fide speciminis Schleicheri; Poa sudetica Auctor. plurim.! Gramen suecanum ab alpino Europae mediae insigniter differt et facile specie!«

Derselbe Verfasser, E. Fries, hat etwas später in Novitiarum Florae Sueciae Mantissa altera, p. 5, 1839, eine *Glyceria*-Art, die *Glyceria remota*, aufgestellt und gibt als einziges Synonym an: »Poa remota Forselles in



Fig. 1. *Poa remota* Forselles
(Nat. Größe).

Act. Soc. Linn. Ups. 1, t. 1, f. 2, optima«. An dieser Stelle bemerkt er, daß Forselles' Speziesname zwar von allen Verfassern und auch von ihm (Fries) selbst zur »Poa sudetica β. Nov. Fl. Suec. seu P. hybrida Gaud. et Rec.« geführt worden ist, bis es ihm (Fries) gelang, »e reliquiis Afzelianis eruere specimen authenticum«[1]. Fries hat nach dieser Angabe die von Forselles gesammelten *Glyceria*-Exemplare gesehen. Solche finden sich in der Tat im Herb. Upsal.: »Poa, Vargas-Sümpfe bei Strömfors, Finnland, 1811, af Forselles, Herb. Wahlenberg«, und im Herb. Stockholm: »Finnland, Nyland, Strömfors bei Aborrfjärden 1807«. Dagegen ist es Fries entgangen, daß Forselles auch eine *Poa* gesammelt hat, und zwar gerade seine *Poa remota*; ein Exemplar befindet sich im Herb. Upsal. mit folgender Bezeichnung: »Poa remota, e Finlandia: Forselles, 1804. Herb. Wahlenberg.«

Fries ist also zu der Ansicht gekommen, die von Forselles 1807 beschriebene *Poa remota* sei eine *Glyceria*. Diese Ansicht war aber irrtümlich. Obgleich er die von Forselles gegebene Abbildung »optima« nennt, muß man gestehen, daß sie eher einer *Poa*, als der skandinavischen »Glyceria remota« ähnelt; jedenfalls ist sie wenig naturgetreu, und eine Detailfigur, ein Ährchen darstellend, ist verzeichnet und wertlos. Die von Forselles geschriebene lateinische Diagnose gehört dagegen entschieden zu der fraglichen *Poa* und kann sich unmöglich auf die »Glyceria remota Fr.« beziehen. Vor allem sind folgende Ausdrücke in der Diagnose selbstredend nur für *Poa remota* gültig:

»spiculae pallide virides . . . glumae calycinae lanceolatae acuminatae, carina tota scabrae . . . inaequales, exterior flosculo dimidio brevior . . . interior longitudine dimidia totius spiculae . . . flosculi basi, extrorsum maxime, fasciculato-pilosi[2].«

Nachdem Fries also irrtümlicherweise die *Poa remota* Forselles (1807) mit seiner Glyceria remota (1839) vereinigt hatte, behielt er nichtsdestoweniger seine »*Poa sudetica* var. *remota*« (1828) bei, und in seinem Werke »Summa vegetabilium Scandinaviae«, I, 1846, p. 76, 77, stehen die beiden Pflanzen neben einander und sind auch beide in Fries' Herb. Norm. vorhanden (*Glyceria* fasc. VI. 86, *Poa* fasc. VII. 91).

---

1) Adam Afzelius (1750—1837), ein Schüler Linnés, Professor in Upsala und bekannt durch seine botanischen Reisen nach der Sierra Leone in den 1790 er Jahren, war der »Präses« der oben erwähnten Gesellschaft »Linnéska Institutet«; als solcher hat er die Bemerkungen Forselles' über die *Poa remota* empfangen und dieselben für die Publikation formuliert, die lateinische Diagnose ausgenommen, die von Forselles selbst geschrieben ist (nach der von Dr. J. M. Huth untersuchten, in Upsala aufbewahrten Korrespondenz).

2) *Glyceria remota* Fr. hat dagegen öfters violette Ährchen und etwa gleichgroße, sehr winzige Hüllspelzen (glumae), die niemals die Mitte der nächsten Deckspelze erreichen; auch ist die Deckspelze ohne Zotten am Grunde. — Über die richtige Benennung der »*Glyceria remota* Fr.« siehe am Schluß dieses Aufsatzes!

Nach Fries' Beispiel haben sämtliche Verfasser die *Poa remota* Forselles als selbständige Art fallen lassen, und der Name kommt nur noch als ein Synonym von »Glyceria remota« vor. Recht eigentümlich ist die Behandlung dieser Frage in einem so hervorragenden Werke, wie Hartmans »Handb. i Skandinaviens Flora«. In der 1. Aufl. (1820) findet man folgendes: »*Poa sudetica* Hke. (Syn.: P. remota Forselles); nach Schrebers Exemplar im Herb. Swartz. ist diese Pflanze Haenkes Art.« — In der 2. Aufl. (1832) steht dagegen: »*Poa remota* Forselles, Syn. P. sudetica β. remota Wg.; Haenkes P. sudetica aus den deutschen Gebirgen ist der unsrigen sehr unähnlich und wahrscheinlich eine andere Art.« — In der 3. Aufl. (1838): »*Poa remota* Forselles, Syn. P. hybrida Gaud., Rchb., P. sudetica β. remota Wg.« — In der 4. Aufl. (1843): »*Poa hybrida* Gaud.« — In der 5. Aufl. (1849): »*Poa sudetica* Haenke und P. sudetica β. *remota*; erstere kaum in Skandinavien.« — In der 11. (letzten) Auflage (1879): »*Poa sudetica* Hke.« — In späteren skandinavisch-floristischen Arbeiten tritt diese Pflanze als »*Poa hybrida*« auf, so z. B. in M. N. Blytts »Norges Flora«, I, 1861; in Neuman und Ahlfvengrens »Sveriges Flora«, 1901 (»P. hybrida Gaud., Syn. P. sudetica Hartm.«); in Krok u. Almquists »Svensk Flora«, ed. 11, 1907; und in H. Lindbergs »Förteckning öfver ormbunkar och fröväxter i Finland, 1901 (p. 9: »Poa Chaixi Vill. β. remota Fr., Syn. P. hybrida Gaud.«).

Ich gehe jetzt zu einer Beschreibung der *Poa remota* Forselles über. Da diese Art vielfach mit sowohl *Poa Chaixi* Vill. als *Poa hybrida* Gaud. verwechselt wird, scheint es mir nicht überflüssig, auch die beiden letzteren an dieser Stelle kurz zu besprechen.

Poa Chaixi Vill. — siehe Fig. 2, *a* — erkennt man am leichtesten an der obersten Blattspreite, die kurz und breit ist, 1,5—4—6 cm lang, selten länger, ausnahmsweise bis 10 cm lang; die Breite beträgt 6—8 mm; die Spitze ist kurz und stark kappenförmig. Auch die übrigen Stengelblätter haben verhältnismäßig kurze und breite Spreiten, zumal die untersten. Die Blattscheiden sind rauh. Das Blatthäutchen ist sehr kurz, nur 1—1,5 mm lang, am Rand gelblich und sehr fein gewimpert. Die Rispe ist ziemlich dicht und schmal, weil die Rispenäste kurz sind (nur etwa 5—7 cm lang), und auch die längeren Äste sind fast in ihrer ganzen Länge mit Ährchen besetzt. Die Ährchen haben breite, fast glatte oder nur am Kiel spärlich rauhe Hüllspelzen (glumae); die Deckspelze (valvula) ist dagegen nicht nur an den Nerven, sondern auch an den Flächen dazwischen mit sehr feinen rauhen Pünktchen besetzt; unten am Kiel ist die Deckspelze kahl, ohne Zotten[1]. — Exsikkatwerke: Callier, Flora siles. exs., 1895, Nr. 1283; Flora gall. et germ. exsicc. de C. B., Nr. 886;

---

1) Nur zweimal habe ich echte *P. Chaixi* mit deutlich zottiger Deckspelze gesehen.

Kerner, Fl. exs. austro-hungar., Nr. 1089; Magnier, Flora sel. exs. Nr. 438 und 438bis; Reichenbach, Fl. germ. exs., Nr. 526 und 1407; Schröter, Gram. suisses, Nr. 75; Weihe, Deutsche Gräser, Nr. 161.

Die Verbreitung von *Poa Chaixi* ist hauptsächlich an die mitteleuropäischen Gebirgs- und Höhenzüge gebunden: Karpathen (Tatra; Djumbir; Czarna hora usw.); Riesengebirge; Sudeten (Bründelhaide; Glatzer Schneeberg; Mähr. Gesenke »häufig«, Altvater usw.); Transsilvan. Alpen (Kronstadt; Arpás usw.; auch Serbien und Herzegowina); Tiroler Alpen (Sterzing; Pustertal; Mte Bondone bei Trient; Monte Baldo am Gardasee); Schweizer Alpen (S. Bernhard; Wallis: Vallée de Bagnes); Italien. Alpen (Venezien: Boscada-Alpe; Piemont: Vinadio-Alpe usw.); Jurakette (Chaumont usw.); Schwarzwald (Feldberg; Pforzheim u. a.); Schwäb. Alb (Stuttgart; Tübingen); Spessart; Rhön; Thüringen (Etters-Berg usw.); Erzgebirge (Wildental); Harz (Walkenried; Neustadt usw.); Französ. Gebirge: Vogesen, Cevennen (Mt. Mezin), Loire (Mt. Pilat), Dauphiné, Auvergne, Loiret (Mont-

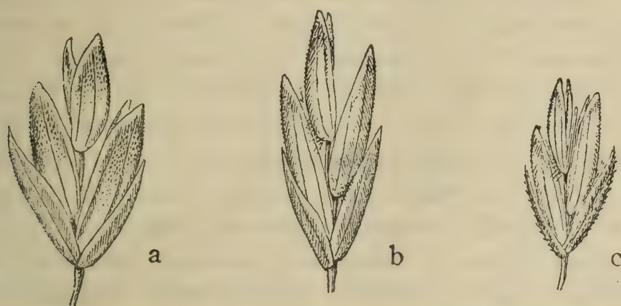


Fig. 2. *a Poa Chaixi* Vill., *b Poa hybrida* Gaud., *c Poa remota* Forselles, Ährchen (alle 3-blütig, soeben verblüht). Vergr. 5.

argis), Autun (M. de Morvan); Pyrenéen (Pyr. or., centr. und Hautes-Pyr.); Asturische Geb. (Gijon). — Viel spärlicher und sehr zerstreut scheint *P. Chaixi* auf dem Flachlande aufzutreten, wahrscheinlich meistens nur als eingeschleppt, z. B. bei Köln, Koblenz und Hamburg, bei Eisleben, Lodersleben und Gardelegen in der Prov. Sachsen, bei Hadersleben und Mögeltondern in Schleswig, da die Pflanze öfters in Parkanlagen und auf angesäten Rasenflächen beobachtet wurde. Nur auf diese Weise läßt sich ihr zerstreutes Auftreten im südlichen Skandinavien und westlichen Rußland erklären; die Art ist bis nach Stockholm und in Finnland bis nach Uleåborg (65° n. Br.) angetroffen worden.

Über die Standorte der *Poa Chaixi* teile ich nach verschiedenen Sammlern folgende Angaben mit: »In Wäldern« (Bergwäldern, Buchen-, Tannenwäldern), »in felsigen und buschigen Wäldern«, »in Wäldern auf Grauwacke«, »auf Granit«, »solo schistoso«, »in nemoribus solo arenoso«, »in silvis subalpinis«, »in der Region der Pinus uncinata« (Pyrenäen,

Engler), »zwischen Juniperus nana« (Kerner), »auf höheren Wiesen«, »in graminosis petrosis«, »supra silvarum limites in clivis graminosis frequenter (im Gesenke: Schauer)«, usw.

Poa hybrida Gaud. — siehe Fig. 2, *b* — ist an den sehr schmalen und stark verlängerten Blattspreiten erkenntlich[1]); die oberste Blattspreite hat eine Länge von 15—30 cm und eine Breite von 4—5 (selten 6) mm; die Spitze ist lang und schmal. Die Blattscheiden sind glatt, nicht rauh. Das Blatthäutchen ist 2,5 mm lang, weißlich hyalin, ganzrandig oder fein gekerbt, nicht zerschlitzt oder gewimpert. Die Rispe ist länger und lockerer als bei *P. Chaixi* und die Äste länger, 7—10, selten etwa 12 cm lang. Die Ährchen sind schmäler und länger und in geöffnetem Zustand viel lockerer als bei *P. Chaixi*; Hüll- und Deckspelzen sind glatt (selten ist die Deckspelze an den Nerven ein wenig rauh); am Grunde hat die Deckspelze immer ein kleines Zöpfchen von dünnen Zotten. Die Form der Deckspelze ist hier immer lang, schmal und gerade, bei *P. Chaixi* dagegen sehr breit und durch eine gebogene Rückenprofile charakterisiert. — Exsikkatwerke: Cesati, Caruel, Savi, Pl. Ital. bor., ed Hohenacker, Nr. 589; Kerner, Fl. exs. austro-hungar. Nr. 1090, I, II.

Poa hybrida ist eine viel seltenere Pflanze als die vorige und ihr Vorkommen auf die höheren Gebirgsketten Mitteleuropas beschränkt: Schles. und Böhm. Sudeten (wahrscheinlich sehr selten); Österr. Alpen: Ober-Österr. (Gmunden; Hallstatt; Obernberg), Nieder-Österr. (Langenwald; Gipplberg bei S. Egid); Steiermark (Admont; Stubalpe); Krain (Schneeberg); Salzburg (Untersberg); Südbayern (Berchtesgaden; Benediktenwand); Tirol (Kitzbühel; Sexten; Gschnitz); West-Bosnien (Bugojno); Westalpen (um Bex im Rhônetal; Mt. Joigny in Savoyen); Jura (Creux du Van in Neufchâtel; Depart. Jura und Doubs in Frankreich); außerdem M. Athos in der Türkei. — *Poa hybrida* ist eine kalkliebende Pflanze. Direkte Angaben hierüber finden sich in den Sammlungen von Bosnien bis zur Jurakette. In den Tiroler Alpen kommt sie auf 2000 m Meereshöhe und darüber vor.

Poa remota Forselles — siehe Fig. 1 und Fig. 2, *c* — ist im Vergleich mit den beiden vorigen durch folgende Merkmale charakterisiert. Die untersten Blattspreiten sind zwar kurz und breit, die obersten aber stets lang und schmal; die oberste ist so lang oder nahezu so lang wie die Scheide, selten weniger als 10 cm, gewöhnlich 15—20 cm lang, 5—7 (—10) mm breit; die Spitze verschmälert sich allmählich und ist schwach kappenförmig. Die Blattscheiden sind rauh. Das Blatthäutchen ist 2,5—3 mm lang, abgerundet, ganzrandig oder undeutlich gekerbt. Die Rispe ist sehr groß und ausgebreitet und weniger dicht als bei den vorigen,

---

1) Zum Vergleich habe ich Exemplare im Herb. Stockholm benutzt, die von Gay in Jura 1811 gesammelt sind. Nach Gaudin, Agrost. helvet. I. p. 217, war Gay der erste Entdecker der *Poa hybrida*.

und die Ährchen weniger zahlreich; an Größe übertrifft sie bei weitem die der beiden vorigen Arten und ist in ausgewachsenem Zustande meistens 22—25 cm lang, erreicht aber sehr oft 30 cm Länge und dieselbe Breite, da die längsten Rispenäste eine Länge von 17 cm haben können. Die Ährchen sind im letzten Drittel der Rispenäste gesammelt; an einem 17 cm langen Aste sind die ersten 10 cm ohne Ährchen. Im Vergleich mit *P. Chaixi* und *P. hybrida* sind die Ährchen viel kleiner (vgl. Fig. 2) und mehr rein grasgrün; gewöhnlich sind sie 3-blütig. Die Hüllspelzen bieten ein höchst charakteristisches Merkmal dar: sie sind sehr schmal und spitz, dunkler grün als die Deckspelze, immer stark rauh nicht nur an Rücken- und Seitennerven, sondern außerdem meistens auch an den interkostalen Flächen. Die Deckspelze ist dagegen glatt (sehr selten an den Nerven etwas rauh) und am Grunde deutlich zottig; ihre Form ist wie bei *P. hybrida* lang und schmal, ziemlich gerade und zugespitzt. — Exsikkatwerke: Callier, Flora siles. exs., 1893, Nr. 993; Ehrhart, Gram. Nr. 135 (»Poa quadripedalis«); Fries, Herb. Norm. fasc. VII, Nr. 91; Hayek, Flora Stir. exs., Lief. 11, Nr. 507; Herb. Fl. Ingr., Cent. 8, Nr. 761; Kneucker, Gramin. exs., Lief. 12, Nr. 357; Schultz, F., Herb. Norm., nov. ser., Cent. 7, Nr. 649; Weihe, Deutsche Gräser Nr. 281; Wirtgen; Herb. plant. crit. flor. Rhen., Nr. 1003.

Poa remota ist somit durch gute Merkmale von den beiden vorigen verschieden, jedoch der *P. hybrida* etwas ähnlicher als der *P. Chaixi*. Unter den drei Arten dürfte sie die größte Länge erreichen können (sogar Manneshöhe). Von *P. hybrida* ist sie durch die rauhen Blattscheiden und die sehr rauhen, schmalen, dunkelgrünen Hüllspelzen verschieden; auch hat sie etwas kürzere und breitere Blattspreiten. Mit der *P. Chaixi* ist *P. remota* weniger verwandt; erstere sollte wegen der sehr kurzen obersten Blattspreite und des kurzen Blatthäutchens neben *Poa pratensis* gestellt werden (ist aber durch die flach zusammengedrückten Sprosse, was schon Villars und Gaudin bemerkt haben, stark abweichend); *Poa remota* und *P. hybrida* dagegen haben ihren Platz in der Nähe von *Poa trivialis*. Durch die langen, schmalen, nach oben an Länge zunehmenden Stengelblätter, die zugleich von beträchtlicher Anzahl sind (bei *P. remota* 8—9, davon noch etwa 4—5 zu Anfang der Blütezeit grün und frisch) schließen sich *P. remota* und *P. hybrida* der Gruppe *nemoralis-palustris* an, sind aber durch ihre Größe und durch die starken Seitennerven der Deckspelze von der *nemoralis*-Gruppe verschieden.

Poa remota ist in Europa über ein größeres Gebiet als die beiden vorigen Arten verbreitet. Nach dem mir bis jetzt bekannten Material hat sie folgendes Vorkommen: Deutsches Reich: Ostpreußen (Königsberg; Wehlau); mittl. und südl. Schlesien (Jauer; Schweidnitz; Nimptsch; Görbersdorf; Strehlen; Skaliz; Grafschaft Graz: »häufig«); Riesengebirge; Schneeberg; Kgr. Sachsen (Dresden; Nixdorf; Georgswalde; Annaberg: Steinbach);

Bayern (München, Erlangen); Pfalz (Bobental); Hessen (Darmstadt); Westfalen (Brilon); Prov. Sachsen (Magdeburg: Alvensleberscher Höhenzug): Braunschweig (Drömling); Brandenburg (Baruth u. a.); Mecklenburg, Lauenburg, Hannover, Schleswig-Holstein (Probstei: Schönberg). — Österreich-Ungarn: Böhmen (Schluckenau: Karlsbad; Marienbad: Maxtal); Mähren (Sudeten: im Gesenke usw.); Schlesien (Karlsbrunn); Steiermark (Judenburg: Oberweggraben); Tirol (Kitzbühel); Transsilvanien (Kerzeschorer Alpen). — Schweiz (westlicher Teil?). — Dänemark: Seeland (Flakkebjerg; Rungstedlund; Antvorskov; Gisselfeld). — Schweden: in den meisten Provinzen von Schonen bis nach Jämtland und Ångermanland (etwa 64° n. Br.); dann auch in Lule Lappmark (Kvickjock, etwa 67° n. Br.); in allen Provinzen tritt die Art indessen nur auf einem einzigen oder an sehr wenigen Orten auf und meistens in geringer Menge; nur in den Prov. Medelpad und Ångermanland (62—64° n. Br.) liegen die Fundstätten ziemlich dicht. — Norwegen: Christiania und Umgegend des Christiania-Fjords (zahlreiche Fundstätten), dann an vereinzelten Stellen nördlicher durch die Täler Österdalen, Gudbrandsdalen, Valdres, Telemarken, bis zu Sogn und Dovrefjeld (Vaarstien); dann auch weiter nördlich: Ranen; Vefsen; Salten (etwa 67° n. Br.). — Russisches Reich: Finnland (zerstreut vom Finn. Busen bis etwa 64° n. Br.); Halbinsel Kola (Ponoj, etwa 67° n. Br.); S. Petersburg usw.; Esthland (Reval; Orro); Ingermanland (»in silvis humidis passim«); Livland (Düna-Tal usw.; Insel Abro bei Ösel); Litauen (Wilna).

Betreffs der Standortverhältnisse der *P. remota* stimmen alle Angaben darin überein, daß die Pflanze auf feuchtem Waldboden lebt und vorzugsweise an Bachtäler und quellige Stellen gebunden ist; so z. B. »ad acidulas Sätra« (Heilbrunnen im mittl. Schweden), »an einem Bach im Laubwalde« — »an Rinnsalen im Nadelwald« (schwed. Hochgebirge) — »in uliginosis« (Finnland) — »quellige Stellen am Ufer« (Düna-Tal) — »feuchter Laubwald« (Insel Abro). — »an Quellen um Karlsbrunn« (Schlesien) — »in torfigen Ellenbrüchen« (Lauenburg) — »clairière humide où croissent des aulnes dans un humus noir au milieu des forêts de sapins de la plaine entre Erlangen et Nuremberg« — »in nemorosis humidis subalpinis Transsilvaniae«, usw. — In Böhmen und Steiermark wurde diese Art auf ca. 1000 m Meereshöhe gesammelt.

Die *Poa remota* hat somit eine ausgeprägt östliche und nördliche Verbreitung und bevorzugt feuchte und kalte Plätze. F. R. Kjellman hat sie darum in seinem Schema »Die entwicklungsgeschichtlichen Elemente der skandinavischen Fanerogamenflora«, 1886 (unter dem Namen »Poa sudetica«) als eine »subglaziale« Pflanze bezeichnet. Überall dürfte sie eine wahre Wildnispflanze sein, ganz ohne jene synanthrope Tendenz, die man bei *P. Chaixi* wahrgenommen hat. In Gudbrandsdalen (Norwegen) kommt *P. remota* mit *Aconitum lycoctonum*, *Mulgedium alpinum*, *Milium effusum* und *Aira caespitosa* untermischt vor.

Vorstehend habe ich gezeigt, daß »*Glyceria remota* Fr.« 1839 nicht mit *Poa remota* Forselles 1807 identisch ist. Es ist demnach kein Grund vorhanden, den Speziesnamen »remota« für die erstgenannte beizubehalten, wenn für dieselbe *Glyceria* ein älterer Name existiert. Die Art ist in der Tat schon zweimal vor 1839 als neu aufgestellt worden. Erstens als *Poa lithuanica* 1830 von GORSKI in E. EICHWALDS Naturhistorischer Skizze von Litauen, Volhynien und Podolien, p. 117, Note. Zweitens als *Glyceria norvegica* 1837 von C. S. SOMMERFELT in K. Sv. Vetensk. Akad. Handl., p. 254 (und gleichzeitig in Nyt Magaz. f. Naturw. I, 1838, p. 426). Dank der genauen Beschreibung, die GORSKI gegeben, worin die »*Poa lithuanica*« teils mit »Poa sudetica Haenke«, teils mit »Poa hybrida Gaud. speciminibus lithuanicis et germanicis« (also mit *Poa remota* Forselles!) umständlich verglichen wird, braucht man nicht daran zu zweifeln, daß GORSKIS Art eine *Glyceria* ist. Der richtige Name dieser Art ist demnach **Glyceria lithuanica** (Gorski sub Poa).

Nach der Wiederherstellung der *Poa remota* Forselles 1807 muß die in H. B. und K., Nova Genera et Species plantarum, I, 1815, p. 163, beschriebene »*Poa remota*« aus Ecuador einen anderen Speziesnamen haben. Vorläufig sei es mir gestattet, dem hervorragenden Agrostologen und ersten Autor der Art zur Ehre, den Namen **Poa Kunthii** nov. nom. für dieselbe in Vorschlag zu bringen.

Über zwei neue ostasiatische Rosen.

Von

Dr. **Robert Keller.**

Rosa granulosa R. Keller.

Frutex parvus cortice atrofusco, subtus aciculis numerosis, subulatis an setaceis, eglandulosis, supra aculeis robustioribus, rectis an subfalcatis, ad ramulorum floriferum basin plerumque geminatis, basi dilatatis. Ramuli floriferi longiores (4—12 cm), cortice cinnamomiaco, aculeis aciculisque fere abeuntibus. Folia 5- an plerumque 7-foliolata. Stipulae longiores (ca. $1\frac{1}{2}$ cm), apice auriculis longis, acutis, margine glanduloso-denticulatis, supra glabrae, subtus breviter pilosae, dense glandulosae. Petioli versus basin breviter pubescentes, alibi fere glabri, subtus parce aciculosi, glandulosi. Foliola terminalia oblongo elliptica (ca. 2—$2\frac{1}{2}$ latitudine longiora) mediocri magnitudine (ca. $2\frac{1}{2}$ cm longa) versus basin attenuata vel subrotunda, apice ± acuta, margine biserrata, dentibus margine hinc inde glandulis sessilibus, denticulis glandulosis, versus basin dentibus obtusis, tenuibus, versus apicem profundis acutisque; foliola lateralia obovata, subobtusa an acutiuscula. Foliola supra glabra, subtus nervo medio disperse pilosula, creberrime glandulosa glandulis tenuiter granulosis, nervo medio nervisque secundariis ± prominentibus. Flores solitarii vel inflorescentia pauciflora (2—3). Bracteae latae, foliosae; bracteolae angustiores, profunde serratae, apice appendice lanceolatae, subtus margineque creberrime glandulosae, pedunculis longiores. Pedunculi ca. 1 cm longi, partim nudi, partim densissime hispidi. Sepala post anthesin erecta, persistentia, integra, appendice lanceolata, glanduloso denticulata, dorso dense glandulosa. Petala . . . Styli lanati. Receptaculum fructiferum mediocri magnitudine (diametro ca. 0,8—1,5 cm) subglobosum, infra discum angustatum, eglandulosum, atropurpureum.

Hab. Corea, secus vias regionis interioris, leg. U. Faurie (Pl. Corean. n. 99).

Affinitate *R. Beggerianae*.

Rosa coreana R. Keller.

Frutex homoeacanthus aculeis validis, recurvis basi dilatata, solitariis an sub origine foliorum geminatis. Folia 7—9-foliolata, infra inflorescentiam

etiam solum 5—3 foliolata. Stipulae angustae, glabrae margine denticulatae, petiolo longe adhaerentes, superne auriculis angustis, acutis, divergentibus, profunde dentatis. Petioli parce pilosi, glandulosi, hinc inde subtus aculeolati. Foliola terminalia usque ad 4 cm longa et 2 cm lata, elliptica, basi subrotunda (foliola lateralia basi ± late subcuneata), apice longe acuta, omnia supra glabra, subtus nervo medio tenuiter pilosa, haud glandulosa, margine uniserrata dentibus latis, mammiferis. Inflorescentia multiflora, corymbosa. Bracteolae lanceolatae vel ovato-lanceolatae, margine dentatae, subtus tenuiter pubescentes. Pedunculi longi (ca. 3 cm), nudi. Receptaculum globosum. Sepala ovata, appendice terminali lineari-lanceolata, dorso eglandulosa, exteriora laciniis lateralibus 1(—2) anguste linearibus. Petala alba mediocri magnitudine (2—2 $^1/_2$ cm longa). Discus breviter conicus. Styli in columnam teretiusculam, elongatam (ca. 3 mm) glabram connexi.

Hab. Corea: in Kan-ouen-to; leg. U. Faurie (Pl. Coreanae n. 98).

Die Beziehungen unserer Art zu den ostasiatischen Synstylae *R. microcarpa* Lindl., *R. multiflora* Thunbg., *F. Luciae* Franchet et Roetebr., *R. Wichuraiana* Crépin, *R. tunquinensis* Crépin, *R. anemonaeflora* Fortune ergibt sich aus folgender analytischer Übersicht:

1.	Stipulae liberae an fere liberae. Inflorescentia umbelliformis. Stylorum columna pubescens	*R. microcarpa* Lindl.
	Stipulae petiolo longe adhaerentes	2
2.	Inflorescentia umbelliformis. Corolla majora. Stylorum columna glabra	*R. coreana* R. Keller
	Inflorescentia pyramidalis	3
3.	Sepala exteriora appendicibus lateralibus 2—4, insignibus. Stylorum columna glabra	*R. multiflora* Thunbg.
	Sepala integra an exteriora appendicibus 1—2, plerumque minimis	4
4.	Folia media plerumque 3-foliolata. Flores minores	*R. anemonaeflora* Fortune
	Folia media 5—9-foliolata	5
5.	Sepala lanceolata in appendice terminali ± elongata leniter attenuata. Corolla minor majorve	*R. tunquinensis* Crépin
	Sepala ovata, apice subito in appendice terminali brevi coangustata	6
6.	Folia media 7-foliolata, corolla minor. Appendices sepalorum minimae	*R. Luciae* Franch. et Roetebr.
	Folia media plerumque 9-foliolata. Corolla major. Sepalorum appendices insignes	*R. Wichuraiana* Crépin.

Hyperica Asiae orientalis.

Auctore

Dr. **Robert Keller.**

Sect. **Norysca** Spach.

H. patulum Thunbg.

Hab. Thibet orientalis: Ta-Tsien-Lou (Prov. Kiala) leg. J. A. Soulié (n. 1021).

H. salicifolium Zucc.

Hab. Japan: Tokio; leg. U. Faurie (n. 1343).

Sect. **Roscyna** Spach.

H. Ascyron L.

Hab. Corea: Kan-ouen-to, in montibus frequens, leg. U. Faurie (n. 161).

Japan: Horobetsu; leg. U. Faurie (n. 3085).

Sect. **Euhypericum** Boissier.

Subsect. **Homotaenium** R. Keller.

H. pseudopetiolatum R. Keller.

Hab. Japan: Iwagisan; leg. U. Faurie (n. 1350) — Bandai; leg. U. Faurie (n. 1349).

H. mutiloides R. Keller.

f. **erectum** R. Keller.

Hab. Japan: in summis montis Ganju; leg. U. Faurie (n. 1346) — Bandai; leg. U. Faurie (n. 1345, 1356).

Diagnosis supplementum (Conf. Bull. de l'Herbier Boissier V [1897] 639).

Capsula calicis laciniis subduplo longior, oblonga (usque ad $^1/_4$ cm longa). Semina cylindrica, angusta, utrinque apiculata, minute foveolato-punctata, ca. 1 mm longa, haud numerosa (ca. 30).

H. erectum Thunbg.

Hab. Japan: Rebunshiri; leg. Faurie (n. 3089) — Wakamatsu; leg. U. Faurie (n. 1360) — Ile de Sado; leg. U. Faurie (n. 1353) — Togakushi;

leg. U. Faurie (n. 1352) — Iidesan; leg. U. Faurie (n. 1351) — Dunes de Niigata; leg. U. Faurie (n. 1350) — Iwagisan; leg. U. Faurie (n. 1355) — Mororan; leg. U. Faurie (n. 3093) — Horobetou; leg. U. Faurie (n. 3092).

Corea: Ouen san; leg. U. Faurie (n. 164).

f. **Fauriei** R. Keller.

Hab. Japan: Sapporo; leg. U. Faurie (n. 2599) — Kakodate; leg. U. Faurie (n. 1359).

f. **debile** R. Keller.

Hab. Japan: in summis montis Iwagi; leg. U. Faurie (n. 1347).

Eodem loco et numero *H. pseudopetiolatum* R. Keller.

H. Mororanense R. Keller.

Hab. Japan: in summis montis Riishiri; leg. U. Faurie (n. 3088) — Rebunshiri; leg. U. Faurie (n. 3016).

H. Otaruense R. Keller.

Hab. Japan: in summis montis Riishiri; leg. U. Faurie (n. 3083).

Subsect. **Drosocarpium** Spach.

H. electrocarpum Maximowicz.

Hab. Japan: Nagasaki; leg. U. Faurie (n. 3084).

f. **parvifolia** (folia superiora ca. $2^1/_4$ cm longa, $^3/_4$ cm lata).

Hab. Japan: in insula Oshima; leg. U. Faurie (n. 3872).

Sect. **Brathys** Spach.

Subsect. **Spachium** R. Keller.

H. japonicum Thunberg.

Hab. China: Yunnan; leg. Delavay.

Japan: Kiushu prope urbem Kagoshima; leg. U. Faurie (n. 3873) — in insula Oshima; leg. U. Faurie (n. 3874).

Corea: In orycetis Fusan (n. 162).

Var. **Thunbergii** (Franchet et Savi) R. Keller.

Hab. Japan: Iidesan; leg. U. Faurie (n. 1362) — Sado; leg. U. Faurie (n. 1363).

H. Delavayi R. Keller n. sp.

Annuum, herbaceum, glabrum, caulibus erectis, subtetragonis, ab imo ramosis. Folia ab imo ultra medium accrescentia, fere parva (majora ca. 2 cm longa, ca. 1 cm lata), internodiis breviora, late elliptica vel obovata, obtusa vel subemarginata, semiamplexicaulia, inferiora ± subcuneata, margine glanduloso-ciliata et nigropunctata, facie copiose pellucido-punctata, subtus glauca, nervo medio tenui nervis lateralibus utrinque 2—3, e basi nervi medii discedentibus. Folia inferiora margine integra. Inflorescentia ramis pseudoracemosis plurifloris composita. Bracteae foliosae, obovatae, basi copiose longeque glanduloso-ciliatae, margine nigropunctatae, facie

pellucido-punctatae striataeve. Bracteolae lanceolatae, subobtusae, margine ciliis glandulosis bracteolarum latitudine longioribus, hinc inde pellucido-et nigropunctatae, pedunculis paulo longiores. Flores parvi (diam. 8—9 mm). Sepala oblongo-obovata, subobtusa vel acutiuscula, pellucido-punctata et -striata, nervis quinque, subtilibus, vix prominentibus, margine glanduloso-ciliata. Petala flava calicis laciniis paulo an subduplo longiora. Stamina ima basi connexa, haud numerosa. Ovarium uniloculare. Styli 3. Ovula placentis 3, parietibus inserta. Capsula 3-valvis, longitudinaliter striata, subglobosa, calicis laciniis paulo longior. Semina numerosa (ca. 250), subtiliter foveolato-punctata.

Hab. China: locis incultis Tschen-Fong-Chan; Pl. du Yunnan par Delavay (n. 5180).

Die Pflanze gleicht in ihrem Habitus in hohem Maße dem *H. mutilum* und gewissen Formen des *H. japonicum*. Vor allem ist sie aber von beiden ganz auffallend verschieden durch die Drüsenwimpern, die an den Kelchblättern und Hochblättern relativ lang und reichlich, an den oberen Blättern noch reichlich, aber kürzer sind, nach unten zu spärlicher und mehr Drüsenzähnchen gleich werden, schließlich völlig aussetzen. An den oberen Blättern nehmen sie von der Spitze zum Grunde an Zahl und Größe zu und bilden am Grunde einen eigentlichen Wimperkranz.

Epiphyten der Laminarien.

Biologisch - morphologische Studien

von

Friedrich Tobler.

Mit Taf. I und II.

Die folgende Untersuchung will einen Beitrag zur Biologie der Meeresalgen geben. Wir wissen von den uns bequemer zugänglichen marinen Florengebieten zwar genügend Bescheid hinsichtlich der vorkommenden Formen, so etwa an den geeignetsten Studienorten in Europa, dem Golfe von Neapel oder der norwegischen Westküste, wenngleich an letzterem Orte sich der Mangel genügender floristischer Erforschung schon bemerkbar macht. Wir wissen weiter von den Vertretern verschiedenster Gruppen an diesen Lokalitäten manche Einzelheit zur Entwicklung und zur Wachstumsweise. Es fehlt aber an ökologischen resp. biologischen Beobachtungen (Auftreten, Verteilung der Formen und deren Bedingungen). Hierzu haben wir nur in einem Werke wichtige Tatsachen verzeichnet: das ist BERTHOLDS »Verteilung der Algen im Golf von Neapel usw.«. Gerade er weist auch auf die Lücken hin (S. 443), die anderwärts noch klaffen, und erhofft von ihrer Ausfüllung Fortschritte in der Betrachtung der Meeresflora als eines Ganzen von allgemeinem Standpunkte aus.

Vielleicht kann das Folgende als ein Versuch bezeichnet werden, hier fortzufahren. Allerdings ist das Thema dieses Versuches ein weit spezielleres, als es sich BERTHOLD stellte. Auch dieses ist nicht erschöpft, ja vielleicht sind die Beobachtungen, die hier verzeichnet sind, nur Beispiele einzelner Möglichkeiten und die Verhältnisse, die ich daraus erschließen will, auch abweichend denkbar. Größere Klarheit würde ein Vergleich verschiedener Standorte und verschiedener Materialien zweifellos geben. Bis diese aus äußeren Gründen sehr schwierigen Arbeiten möglich sind, kann dennoch wohl die vorliegende als ein Baustein für die späteren von Nutzen sein.

Wirkliche Vollständigkeit und Beweiskraft für die aus den Beobachtungen zu ziehenden Schlüsse wird nur der erreichen können, der dauernd

dem Meere nahe ist. In Anbetracht der Seltenheit solcher Arbeitsmöglichkeit, die mir wenigstens fehlt, mag der Abschluß für diesmal erlaubt erscheinen, um so mehr als eine vergleichende Standortsuntersuchung wenigstens einer Küste von mir geplant war. Äußere Schwierigkeiten machten mir Beschränkung zur Pflicht. Diese Unterlassung ist mir bei der Ausarbeitung später dauernd fühlbar gewesen. Ich bin aber zurzeit nicht in der Lage, die Lücke auszufüllen.

Münster (Westf.), Botan. Institut d. Univ., 10. Mai 1909.

In den lokalen Algenverzeichnissen, die auch physiologischen oder biologischen Gesichtspunkten Rechnung tragen, wie dem Bertholdschen, werden für die Formen die Standorte nicht nur geographisch beschreibend, sondern nach Bodenbeschaffenheit oder Art des Substrates im einzelnen angeführt. Die Tatsache, daß in der Flora des Meeres hierbei die Zahl der Epiphyten eine besonders große ist, ergibt sich aus solchen Floren sofort, die Gründe sind bekannt und öfter erörtert. Dadurch, daß bei gewissen leicht vorstellbaren Standortsverhältnissen manche Formen immer als Epiphyten wiederkehren, ja vielleicht auch anderwärts nur so bekannt sind, erhält die Flora gewisser großer mit Vorliebe besiedelter Algen eine charakteristische Einheitlichkeit. Nun bringen weiter der beschränkte Raum und die trotz allem auf derselben Alge gelegentlich gebotenen Verschiedenheiten des Standortes eine eigenartige Komplizierung der Verhältnisse mit sich. Alles trägt dazu bei, diesen gedrängten Pflanzenvereinen auch eine Summe typischer biologischer Eigenheiten zu verleihen.

Diese aufzusuchen und darzustellen, schien mir nach längerer Beschäftigung mit Meeresalgen als eine lohnende und nicht unmögliche Aufgabe. Um so mehr glaubte ich ihr näher treten zu können, als ich zwischen den Problemen experimentell-morphologischer Art, die ich früher an dem Material zu lösen versuchte, und den besonderen Verhältnissen dieser Epiphytenvegetationen zahlreiche Beziehungen wahrnahm. Werden doch die Verhältnisse hier biologisch und morphologisch besonders kompliziert durch Erscheinungen der Regeneration (im weiteren Sinne), durch Umwachsung, Überwucherung, durch das Eingreifen der Tiere und daraus folgende morphologische Beeinflussung u. a. m.

Am ersten durfte eine gewisse Übersichtlichkeit erwartet werden bei Spezialisierung auf eine besonders reiche und gleichartige Epiphytenflora, wie die der Laminarien im nördlichen Atlantischen Ozean.

Ich wandte mich für diesen Zweck im Sommer 1907 an die biologische Station in Trondhjem (Norwegen) und sammelte dort das hier verarbeitete Material. Die Untersuchung selbst führte ich nur zum Teil dort aus. Viele

Einzelheiten sind erst an fixiertem Material festgestellt. Am Meere selbst nahmen die biologischen Notizen genügend Zeit in Anspruch.

Ich wäre zur Ausführung des Planes der Arbeit und insbesondere zu den weiteren Exkursionen nicht imstande gewesen, wenn mich nicht die Königlich-preußische Akademie der Wissenschaften zu Berlin erheblich durch Mittel unterstützt hätte. Ich statte der hohen Körperschaft auch hier meinen Dank ab. Ebenso war mir mein Freund O. Nordgaard, Direktor der biologischen Station in Trondhjem, schon vorher und an Ort und Stelle stets ratend und helfend zur Hand. Für die Liberalität, mit der er insbesondere für Exkursionen in die Schären die Mittel der Anstalt zur Verfügung gestellt hat, bin ich ihm und der Besitzerin der Station, der Königlich-norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften, zu dauerndem Dank verpflichtet.

Das spezielle Ursprungsgebiet des Materiales sind, außer Lokalitäten nahe der Station selbst, Fundorte vor und nördlich der Mündung des Trondhjemfjordes: Beian, Insel Garten, Inselgruppe Tarven, Valsö (vgl. im Anhang S. 88).

Ich habe den Stoff zu behandeln in insgesamt sieben Abschnitten, deren drei allgemeiner Art, meist auf mikroskopischen Beobachtungen beruhen, vier weitere auf mikroskopische Untersuchung im einzelnen zurückgehen, zum Schlusse aber die Gedanken des allgemeinen Teils aufnehmen. Bei der schwierigen Gliederung des Stoffes waren Wiederholungen zwischen den beiden Hauptteilen, auch Verweise vom Allgemeinen zum Speziellen leider unvermeidlich, ich bin mir dieser Fehler bewußt. Ebenso brachte es die vorliegende Absicht, eine Gesamtdarstellung ökologischer Art zu geben, mit sich, daß nur aus einzelnen Abschnitten (S. 86) Zusammenfassungen angeschlossen werden konnten.

Seite

A. Allgemeiner Teil.

I. Die unter den Epiphyten vertretenen Formen.

Was die hier vorkommenden Formen[1]) betrifft, so konnte es allerdings nicht in erster Linie meine Aufgabe sein, eine Zusammenstellung systematischer Art zu geben. Wenigstens wäre dafür ein Vergleich verschiedenartigerer Standorte (etwa der ganzen norwegischen Küste) erwünscht, wenn diese Zusammenstellung Wert haben sollte. Immerhin habe ich im Anhang einiges der Art gegeben. Soweit wie übrigens Vergleiche zwischen verschiedenen Florengebieten in Betracht kommen, mögen die floristischen Notizen, die vorhanden sind (z. B. bei Boye), genügen. Soweit Physiologisches (z. B. etwaiger Parasitismus) in Frage kommt, müßten gelegentliche Bemerkungen der Floren verglichen werden; es ist vielleicht nicht überflüssig, eine Zusammenstellung davon einmal an anderem Orte zu geben. Unter den Epiphyten der Laminarien sind auch die Pflanzen inbegriffen, die sich auf den direkten Epiphyten erst angesiedelt haben. Es sind das keineswegs dieselben, sondern oft kommen bestimmte Epiphyten regelmäßig auf anderen, nie auf den Laminarien selbst vor (*Chantransia*).

Trotzdem war eine exakte Bestimmung der Pflanzen, von denen hier etwas zu verzeichnen war, geboten. Dies war deshalb mit Schwierigkeiten verknüpft, weil uns sehr oft unter den Epiphyten jugendliche und sterile Formen begegnen. Diese Tatsache bedeutet noch keineswegs, daß die betreffenden Arten nur selten als Epiphyten vorkämen und dort weniger reichlich erschienen als an anderen Standorten des Gebietes. Denn einmal trifft man tatsächlich manche massenhaft auf den Laminarien angesiedelt und viel seltener, jedoch eher fertil auf anderem Substrat, zweitens spielt für sehr viele der Epiphyten auch die vegetative Vermehrung gerade eine große Rolle. Jedenfalls scheint mir die Regel zu sein, daß solche Arten anderwärts gedeihlichere Entwicklung finden, als auf den Laminarien. Es liegen also nicht etwa Verhältnisse vor, wie sie Berthold (421) für die Flora des Golfes von Neapel mit der beobachteten Häufigkeit fertiler Zwergformen angibt.

Wenn trotzdem dauernd sterile Arten die Epiphytenflora eines Ortes charakterisieren, so muß das seinen Grund wohl in bestimmten Eigenschaften haben, die ihnen die Ansiedlung leicht machen. Solche kommen vorzugsweise in dem Befestigungsmodus zutage, und dieser ist an den Jugendformen oft noch deutlicher in seiner Eigenart wie an den alten Exemplaren.

---

1) Ich habe mich auf Algen beschränkt. Ich habe wiederholt beobachtet, daß als Pilze anzusprechende Organismen gerade an diesem Material zu finden sind; so fand ich auch in Rhodymeniahaftscheiben mehrfach Mycelstücke. Da sich aber diese Funde wie auch die von Sporenzuständen (z. B. in Fadenalgen) erst am konservierten Material zeigten, so waren keine genaueren Untersuchungen, besonders keine Kulturen, möglich.

Er kann nur im Zusammenhang mit dem Thallusbau stehen, wird also bie Nahverwandten ähnlicher Art sein. Dies trifft in gewissen Grenzen zu, wir werden aber auch hinreichend typische Abweichungen einzelner kennen lernen, die sogar danach die Artbestimmung junger Entwicklungsstadien ermöglichen.

Bei der Menge von Jugendformen, die wir auch in späterer Jahreszeit noch auf den Laminarien antreffen, und dem für einige ohne weiteres als geringer zugegebenen Wachstum an diesem Orte, muß gefragt werden, ob denn diese Pflanzen vielleicht als Epiphyten ein frühes Ende finden, und ob vielleicht allgemein von einer gewissen Formengröße an aufwärts der Epiphytismus nur als gelegentliche Eigenschaft junger Exemplare aufzufassen sei. Dies kann in Grenzen bejaht werden. Die Epiphytenflora der Laminarien hat eine größte Vegetationshöhe mit dem Maximum der jährlichen Vegetation erreicht, d. i. im nördlichen Atlantischen Ozean wohl im August. Perennierende Formen sind unter den Epiphyten nur selten. Sie erreichen im ersten Jahre schon solche Dimensionen (*Fucaceen* usw. besonders hinsichtlich ihrer Haftorgane, die zugleich vielfach die allein perennierenden Teile sind!), daß aus rein mechanischen Gründen eine Anheftung auf den Laminarien unmöglich wird. Sie werden später dann oft losgerissen. Oder aber sie siedeln sich nur auf den basalen Teilen der Laminarien an, denen gleichfalls größerer Umfang und zugleich geringere Beweglichkeit im Wasser zukommt. Ich fand öfter auf den Blättern Fucaceenkeimlinge, epiphytische größere Thalli nur selten, ebenso die Laminarien auf ihresgleichen (s. S. 77). Dazu muß auch bedacht werden, daß die Laminarien usw. selbst als Wirte ja nicht mit allen Teilen perennieren, die sich neu bildende Lamina kann alljährlich erst später besiedelt werden als der resistente Stamm. Diesem wieder setzen zu den Zeiten der Winterruhe die Stürme mehr zu und reißen seine pflanzlichen und tierischen Bewohner ab, so daß zweifellos auch perennierende Algen auf den Stämmen im Winter schweren Stand hätten. Und bei der etwaigen Neubesiedlung im Frühjahr oder im Frühsommer überwiegen die einjährigen Gewächse an Zahl selbstverständlich. Um diese Verhältnisse indes klar beurteilen zu können, müßte man wissen 1. um welche Zeit die einzelnen in Betracht kommenden Formen an den betreffenden Standorten fruktifizieren, 2. in welcher Periode sich dies möglicherweise wiederholt und 3. wie bald nach der Keimung eine Fruktifikation erfolgt. Ich bin aus biologischen Gründen, wie der spezielle Teil zeigen wird, vor die Alternative gestellt, entweder anzunehmen, daß Sporen oder Keimlinge als Epiphyten überwintern[1]) und dadurch im Frühjahr bald dominierend auftreten (*Ectocarpen*, *Rhodochorton*), oder aber daß die Besiedlung durch solche Arten erst im Frühjahr erfolgt, die ausgekeimten

---

1) Ich habe für südliche Verhältnisse gezeigt, daß dort eine Übersommerung in solchem Zustande wahrscheinlich ist (I, S. 2).

Epiphyten aber dann im gleichen Sommer selbst noch fruktifizieren können. Wie sollte man sonst bei den genannten einjährigen Epiphyten überhaupt Fruktifikation finden können, wie es für *Ectocarpus*, *Myrionema*, *Sphacelaria*, *Rhodochorton*, *Chantransia* u. a. sehr häufig ist?

Verwunderlich möchte es erscheinen, daß *Corallineen* (Melobesiaarten) hier nicht eingehender erwähnt werden. Es gibt freilich Arten, die allein oder vorzüglich auf Laminarien vorkommen, ich habe aber an den Stellen, wo die Epiphytenflora sonst reich war, sie immer zurücktreten sehen. Vor allem blieben sie da aus, wo die Membraniporen reichlich wurden. Relativ am häufigsten sind sie auf den Wurzeln, wo ihnen (mangels Wasserbewegung?) andere wenig Konkurrenz bieten. Ihr Wachstum ist ein sehr langsames, daher die Konkurrenzfähigkeit wohl geringer.

2. Der Standort und die Umgebung.

Wenn die Epiphytenvegetation gerade der Laminarien in erster Linie gewählt wurde und wenn nordische Verhältnisse zur Behandlung des Themas mehr reizten als südliche, so liegt das direkt und indirekt in den Standorten der Pflanzen begründet. Wer einmal die Algenvegetationen der norwegischen Küste kennen lernte und zur Ebbezeit über die Laminariaceenwälder der seichteren, ruhigen Stellen im Schärengürtel hinfuhr, der wird sich erinnern, daß das Überwiegen einer oder weniger nahe verwandter Formen sich selten so auszuprägen scheint, wie dort. Und dennoch können diese Lokalitäten nur deshalb so reich an Formenzahl sein, weil eben die Mehrzahl aller epiphytisch auf den Laminarien auftritt. Bietet doch das Gestein des Ufers in seiner Härte und Glätte von vornherein nur für die allerkleinsten, Lager bildenden Formen oder wenige, vielleicht besonders angepaßte eine Ansiedlungsmöglichkeit. Und ebenso findet man auf dem Boden unter dem Schatten der Laminarienwälder nur verschwindend Formen, wie etwa Corallineen. Der Formenreichtum ist dort allein bedingt durch das Auftreten einer großen Zahl Epiphyten. Ähnliche Verhältnisse sind aber anderwärts z. B. im Mittelmeer weit weniger häufig als in dem durch das reichere Vorkommen größerer Formen ausgezeichneten Norden. Nur die Cystoseiren bieten Verwandtes, doch sind bei ihnen sowohl die Anheftungsmöglichkeiten auf ihren Oberflächen andere (und zwar geringere) als auch die Belichtungsverhältnisse[1]) unter diesen im Wuchs gerade und schlank emporstrebenden, sowie großer Blattflächen entbehrenden Pflanzen veränderte.

Daß wir nun unter den Floren der Laminariaceen, wenn wir sie vergleichend nebeneinander stellen wollten, Abweichungen von einander an verschiedenen Orten finden, kann direkt in der Art des Standortes be-

---

1) Einen nachweisbaren Unterschied in Ausbildung der Haftorgane vergl. be *Ceramium* je nach Standort, S. 66.

gründet sein. Boye (S. 12) rechnet die Laminariaformation von der Ebbegrenze bis 10 m Tiefe. Diese ziemlich starke Differenz im Vorkommen wird aber für unsere Betrachtung wesentlich verringert durch die Tatsache, daß die Laminariablätter eine Länge von über 3 m erreichen können, daß somit also auch an Orten gewisser Tiefe Epiphyten solcher im wesentlichen aufgerichteten Blätter so nahe der Wasseroberfläche resp. dem Lichte stehen können wie andere an flacheren Standorten auf viel kürzeren Blättern. Nur mußte man bereits dabei bedenken, daß die größere Länge der besiedelten Pflanze intensivere Bewegung der besiedelten Spitzen im Wasser mit sich bringt, sofern nicht, wie mir (IV.) die Beobachtungen öfter zu zeigen schienen, die Länge der Laminariablätter nur an sehr ruhigen Orten eine so gewaltige wird. Untrüglich ist jedenfalls die Beobachtung, daß an Stellen starker Strömung, wo dann die Laminarien nur in gewisser Tiefe und geringer Ausdehnung vorkommen, die Besiedlung geringer wird. Welche physikalischen Faktoren (starke Wasserbewegung, Lichtmangel usw.), da im genaueren hemmend wirken, das kann ich nicht entscheiden.

Aus den gleichen oder ähnlichen Gründen würde es sich aber erklären lassen, daß die einzelnen Arten der Laminariaceen eine verschiedene Flora aufweisen. Das ist der Fall (wie auch aus Boyes Schrift schon hervorgeht) für *Laminaria saccharina*, *digitata*, *hyperborea* usw. In seinem Verzeichnis (S. 12f.) nennt dieser Autor bei Erläuterung der Laminariaformation die Epiphyten der *L. saccharina* und *hyperborea* und läßt dabei erkennen, daß gewisse Formen den einzelnen charakteristisch sind. Der Grund dafür liegt aber zweifellos darin, daß, wie ich oft genug feststellen konnte, innerhalb der Laminariaformation die Laminariaceen verschiedenen Standortsbedingungen entsprechen, daß z. B. die *L. hyperborea* (wenigstens von gewisser Breite ab nördlich) an exponierteren Standorten wächst, als *L. digitata*, diese also sozusagen dort ersetzt. Sind nun bestimmte Epiphyten ähnlich in ihrer Beziehung zu Wellenschlag usw. wählerisch wie die Laminarien selbst, so werden den verschiedenen Arten verschiedene charakteristische Epiphyten zukommen. Hierfür müßte freilich eine örtlich ausgedehntere Untersuchung das Vergleichsmaterial erbringen.

Ebenso können aber an ein und derselben Pflanze wenigstens für kleinere Formen wesentliche Standortsverschiedenheiten (in bezug auf Wasserbewegung, Beleuchtung, Schutz gegen Tiere usw.) geschaffen sein. Dies läßt sich ohne weiteres durch die Tatsache belegen, daß gewisse Epiphyten nur auf den Epiphyten einer Laminaria, nicht aber auf ihr selbst vorkommen. In gröberer Differenzierung sollte man die Unterschiede zwischen Ansiedlung auf einer einem tieferen Teil der Laminaria aufsitzenden *Rhodymenia* und der Spitze des Laminariablattes nicht für so schwerwiegend halten. Aber *Chantransia* z. B., so häufig sie auf Polysiphonien, Ceramien, Cladophoren usw. als Epiphyten einer Laminaria ist, habe ich nie auf Teilen dieser selbst finden können. Und etwa das Gegen-

teil trifft wohl für manche *Ectocarpus* zu, die typische Laminarienbesiedler sind. Hier spielen zweifellos Unterschiede in der Beschaffenheit der Oberfläche, in der Art der Keimung u. a. mit hinein. Doch lassen sich die Fragen, deren sich hier eine Reihe anknüpfen würde, nur auf experimentellem Wege lösen.

Den besonderen Zusammenhang zwischen Ansiedlungsort auf der *Laminaria* und Wasserbewegung mögen dann noch zwei Beispiele erläutern. Die Laminarien stehen sehr oft (besonders gilt das für *L. saccharina*) in Büscheln am Boden gedrängt zusammen. Die Stiele wachsen dann neben einander empor und umschließen sozusagen eine Wassersäule, in der ohne Zweifel Schutz vor starker Wasserbewegung vorhanden ist. Hier finden wir nun auf den Innenseiten die größeren Formen und die größeren Exemplare, auf den bewegteren Außenseiten geringere Vegetation.

Ferner ist es eine auffallende Tatsache, daß die Räschen bildenden Algen (*Ectocarpus*, *Rhodochorton*) sich auf den Stielen reichlich, selten auf den Blättern finden oder (*Ectocarpus*) dort in Buschform auftreten, wie die dort häufigeren Ceramien. Das hat seinen Grund darin, daß die Ansiedlungsfläche für die Rasen eine feste, in sich unbewegte sein muß, wie sie wohl am Stamm, nicht auf den Blättern vorliegt. Dort kann solche Rasenbildung nicht in gleicher Weise stattfinden.

Bei den verschiedenartigen an einer Laminaria gebotenen Verhältnissen nimmt es nicht wunder, daß Überschreitungen der Zonengrenzen durch die Epiphyten vorkommen. So fehlen litorale Algen an sich meist unter den Epiphyten der (sublitoralen) Laminarien, doch können in einzelnen Fällen Ausnahmen verständlich werden.

Fucus vesiculosus, als eine litorale Form und obenein eine der größten, wird begreiflicherweise selten als Epiphyt angetroffen. Dennoch scheint es vorzukommen, daß sich wenigstens sehr junge Pflänzchen auf anderen Formen, einmal gleichfalls litoralen, dann freilich nur etwa ebenso großen, oder auf den höchsten sublitoralen Algen vorübergehend ansiedeln. Daß man ältere Pflanzen ebenda vermißt, spricht dafür, daß ihre Entwicklung dort nicht gedeihlich fortschreitet. Unter den sublitoralen können gelegentlich auch Laminariaceen sein, auf denen ich verschiedentlich jugendliche Fucusvegetationen antraf, d. h. nur da, wo andere fehlten. Ich möchte annehmen, daß die sämtlichen Florideenepiphyten so viel schneller wachsen, daß sie in der Regel *Fucus* unterdrücken. Am charakteristischsten mit ist dann der Fall, wo ich *Fucus* reichlich auf *Saccorrhiza bulbosa* in der obersten sublitoralen Region (wo ich [V, S. 2] sie wohl zuerst als vorkommend bezeichnen konnte) wachsen sah, wo also die Nachbarschaft im Standort eine besonders nahe war. Daß die Fucuspflänzchen auf *Ascophyllum nodosum*, ihrem nächsten Nachbar, nicht häufig sich ansiedeln, erklärt sich aus den Größenverhältnissen und aus den verschiedenartigen Wasserverhältnissen (Bewegung!), die für ein Pflänzchen gegeben wären,

je nachdem, ob es auf dem Felsufer selbst oder auf einem lang flottierenden Ascophyllumsproß aufgesetzt wächst. Doch fanden sich Beispiele, dann indessen nur an den untersten Teilen des Ascophyllum, ähnlich zugleich auch einmal auf den Basalteilen einer *Alaria esculenta.*

Alle Standortsverschiedenheiten bedeuten zugleich hinsichtlich der umgebenden Organismen einen Unterschied und so vor allem einen auffallenden im Verhältnis zur Tierwelt. Auch dem Zoologen wird es nicht leicht sein, zu entscheiden, inwieweit bei dem Nebeneinander von festsitzenden Tieren (in Kolonien z. B.) und Pflanzen auf den Laminariaceenstielen eine Gunst oder Ungunst des Ortes für das Objekt oder ein Früher oder Später der Besiedlung, oder die Art und Schnelligkeit der Entwicklung, vor allem der Beanspruchung des Raumes und Beziehungen dieser Faktoren zur Jahreszeit für das Überwiegen des einen Ansiedlers über den anderen ausschlaggebend sind. Beispiele des Nebeneinanders und der Beeinflussung werden im genaueren später mitgeteilt. Hier soll nur noch auf den Umstand hingewiesen werden, daß für die Ansiedlung mancher Epiphyten überhaupt der vorhergegangene tierische Fraß wichtig mitspricht. Nirgends gedeihen die Ectocarpen, die Polysiphonien u. a. m. so leicht, wie auf den Stämmen mit angefressener und gelockerter Rinde, vgl. im speziellen Teil, S. 63. In den Gruben und Spalten finden sich ganze Klumpen von Keimlingen, die in diesen wohl durch die starke Schleimabsonderung nach der Verletzung besonders festgehalten werden. Zugleich enthalten diese Stellen auch reiche Mengen von tierischem Detritus, in dem wiederum Keimungs-, Anheftungs- und Wachstumsmöglichkeiten gegeben sind (vgl. S. 60).

Daß nun die Möglichkeit, Ausdehnung usw. dieses tierischen Angriffes auf die Rinde von vornherein vom Standorte abhängen, braucht kaum wieder gesagt zu werden. Umgekehrt werden Beobachtungen zeigen (S. 84), daß vorhandene Epiphyten gelegentlich vor tierischer Beschädigung schützen können, zugleich ein Hinweis auf die ungleiche physikalische und chemische Beschaffenheit des Zellmateriales verschiedener Algen und den daraus sich ergebenden »Geschmack« des Angreifers.

Außerdem aber bieten die dauernd auf den Laminarien angesiedelten koloniebildenden Tiere, die Bryozoen, vor allem Membranipora, wiederum für eine Reihe von neuen Epiphyten Festheftungsmöglichkeiten. In die Poren der Gehäuse hinein senken die zarten Uramien, Ectocarpen, Polysiphonien ihre Rhizoiden, kriechen zugleich auf der Decke der Gehäuse hin und gelangen so auf dem neuartigen Substrat doch zu üppiger Entwicklung. Ja, diese Entwicklung scheint wohl so weit zu gehen, daß gelegentlich die tierischen Ansiedler darunter leiden. Wie sollte man sonst die Tatsache erklären, daß die meisten Gehäuse, die starken Pflanzenwuchs zeigen, von den Bewohnern verlassen sind, während andererseits bewohnte oft jugendliche Vegetation zeigen?

Daß nun in anderen Fällen und zwar durch pelagische Tiere auch die zarten Epiphyten wieder vielfach angegriffen werden, das hat eine wunderliche, aber nicht unwichtige Veränderung der Vegetation und schließlich eine Vermehrung der Pflanzendecke zur Folge. Nirgends finden wir so viel regenerierte und aussprossende, umgestürzte und zerstückelte Pflanzenteile vor als unter den der detritusreichen, zerfressenen Rinde der Laminarien aufsitzenden zarteren Formen, besonders den Polysiphonien. Auch Mikroorganismen sind in diesen aus der Schleimabsonderung entstandenen Mengen organischer Reste besonders reichlich vorhanden. Diesen stellen augenscheinlich größere Tiere nach. Bei ihrem Besuch gerade dieser Stellen zerstören sie oder verletzen sie angesiedelte Pflänzchen, vielleicht fressen sie sie auch direkt an. Und diese liegenden Teile bilden dann nach Rhizoidentwicklung kriechende Stöcke und entsenden aufrechte Sprosse oder biegen den vorhandenen Sproßgipfel in die Höhe. Die Menge der verschiedenartig dabei entstehenden Gestalten ist außerordentlich, oft unübersehbar. In den Detritus eingesenkt, kann man so neben- und durcheinander liegende Sprosse, Rhizoiden in allen Richtungen und Keimlinge von ein und derselben Art finden.

3. Die Entwicklung der Epiphytenflora.

Schon hiermit haben wir eine Möglichkeit der Entstehung der Epiphytenvegetation erwähnt. Denn ebenso wie die zerstückelten Teile im Detritus haften und weiter wachsen, werden auch sonst losgerissene Partikelchen anderer kleinerer Formen, sofern sie regenerationsfähig sind, dort in dem Schleim sich gelegentlich festsetzen können.

Weit wichtiger ist natürlich die Rolle, die die Keimlinge bei der Bildung der charakteristischen Epiphytenfloren spielen. Wie schon erwähnt, sind gerade dieselben Stellen, von denen eben die Rede war, auch reich an Keimlingen, die sich vorzüglich in Schleimmassen und organischen Resten entwickeln können.

Nun sitzen aber weitaus die meisten Epiphyten auf unverletzten Pflanzenteilen, insbesondere die der Blätter. Und hier haften die Keimlinge nur im Schleim der Oberfläche und dem von ihnen selbst ausgeschiedenen an. Erstaunlich bleibt es dabei, daß selbst an zarten glatten Stengeln ohne vielfache Verzweigung die Keimlinge so leicht festsitzen. Zumal da ja, wie alle Beobachtungen, auch meine früheren (Tobler II, 1) gelehrt haben, die Haftorgane wohl mit unter dem Einfluß von Berührungsreizen entstehen.

Daß sich dabei die Keimlinge so oft haufenweise zusammenfinden, könnte vielleicht auf nachträgliche Entleerung eines abgerissenen Sporangiums an einer Stelle zurückzuführen sein. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß die Sporen schon im Sporangium gekeimt hatten, wie das verschiedentlich beobachtet ist, z. B. für *Ceramium*.

Im ganzen ist aber für die Ausgestaltung des weiteren Verhältnisses von Epiphyt zu Substrat die Art der Ausgestaltung der Haftorgane maßgebend. Davon hängt einmal die Stärke der Befestigung, resp. die für die Pflanze als Epiphyt erreichbare Dimension ab, sondern, wie wir sehen werden, auch das Verhältnis der beiden Pflanzen zu einander in physiologischer Hinsicht. Nur bestimmt ausgebildete Haftorgane sind imstande ganz oder teilweise in die Gewebe des Substrates einzudringen, nur gewisse Formen also fähig aus Epiphyten zu Endophyten zu werden (vgl. in physiologischer Beziehung auch S. 85).

Über das durchschnittliche Verhalten der Haftorgane sind bei den verschiedenen Gruppen von Oltmanns (Bd. I) Notizen gegeben, insbesondere für die Florideen auch eine eigene Darstellung (Bd. I, 644 ff.). Dort werden eine Reihe verschiedenartiger Formen neben einander geschildert, auch des verschiedenartigen Verhaltens eines und desselben Objektes je nach Art des Substrates ist dort gedacht. Wir werden nun im einzelnen genauer feststellen können, daß allerdings, wie Oltmanns sagt, die gleiche Art auf festem Substrate scheibenartig wächst, während sie in weiche Unterlagen mittels Auflösung der Sohle in Fäden eindringt. Aber wir werden auch sehen, daß es nur bestimmte Formen oder auch Formengruppen sind, die diese Auflösung der Sohle unter Umständen zeigen. Je komplizierter (und dann zugleich meist je ähnlicher dem Thallus) sich das Haftorgan gebaut erweist (z. B. Fucaceen, Laminariaceen), desto weniger leicht tritt der erwähnte Fall ein. Gerade unter diesem Gesichtspunkte werden die näheren Ausführungen über die Haftorgane einer Anzahl Algen selbst dann noch Interesse verdienen, wenn die Haftorgane äußerlich schon anderweitig bekannt waren. Daß die Typen der Haftorgane dem Thallusbau im übrigen in bestimmter Weise entsprechen, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

B. Spezieller Teil.

4. Zur normalen und pathologischen Anatomie der Laminarien.

Über die Anatomie der Laminarien ist vieles ausführlich bekannt geworden, eine Zusammenfassung ja auch bei Oltmanns (Bd. I, 445 f.) vorhanden. Das Wichtigste für unsere Betrachtungen ist davon das, daß wir im normalen und erwachsenen Zustande ein Rindengewebe erkennen, das auf den Querschnitten sich aus ziemlich regelmäßigen in Radialreihen geordneten Zellen aufgebaut erweist. Nach außen schließt dies Gewebe mit einer epidermisartigen Schicht ab, deren Zellen eine stark schleimige Cuticula von beträchtlicher Dicke besitzen (»Schleimcuticula«). Dazu kommen als wichtig gelegentlich im Rindengewebe noch Schleimgänge, so bei *Laminaria Clustoni*, deren ältere Stämme sich bei zweifelhaften Exemplaren bekanntlich sofort und makroskopisch daran vor anderen unterscheiden lassen.

Was die Blätter betrifft, so findet sich das rindenartige Gewebe — hier vor allem Assimilationsgewebe — in noch größerer Ausdehnung vor, darauf folgt das lockere zum Teil aus gestreckten Elementen bestehende Mark. Die Grenze beider Gewebe oder die Rindenzone selbst sind stets durch die Schleimgänge gekennzeichnet, die bisweilen zarte Kanäle bis unmittelbar unter die Oberfläche entsenden. Dies ist nicht unwichtig zu bemerken für die Fälle der Verletzung der obersten Schicht, wo dann ein ganz besonders reichlicher Ausfluß von Schleim stattfinden muß. Der größere Reichtum der Blätter aller Arten an Schleimgängen erklärt die Schlüpfrigkeit ihrer Oberfläche, um so mehr als die ausgedehnten Blattflächen selten völlig frei von verletzten Stellen sein dürften. Entstehen doch auf diesem Wege mit Hilfe nachträglicher Vernarbung die Schlitze und Risse, die die Lappenform der Blattspreiten bedingen.

Im einzelnen wäre für *L. saccharina* gegenüber den meist in Betracht kommenden Arten (*digitata*, *Clustoni*) auf die dünnere Ausbildung der Blattspreite, die daraus resultierende größere Unebenheit (Bildung blasenartiger Erhebungen, Welligkeit besonders an jungen Exemplaren) und stärkere Beweglichkeit aufmerksam zu machen. Es mag dies mit ein Grund für ihre weit geringere durchschnittliche Besiedelung sein, die oft auffällt. Übrigens sind ebenso auch tierische Bewohner ihrer Blattspreiten seltener als auf den anderen Formen. Nur an Exemplaren größerer Tiefe kann sich das anders darstellen.

Neben den *Laminaria*-Arten selbst macht die hier daneben zu stellende *Saccorrhiza* keine wesentliche Ausnahme in anatomischer Beziehung. Ihr Stamm freilich verhält sich morphologisch völlig abweichend, wäre auch für Besiedlung durch Epiphyten um seiner Ohrenbildungen willen hervorragend geeignet, wenn nicht offenbar der Standort es anders mit sich brächte. Die trotzdem besiedelten Blätter der Exemplare des gleichen Standortes (nur solche von e i n e m der wenigen bekannten habe ich zur Hand gehabt, Tobler V) zeichnen sich auffällig durch ihre größere Derbheit, Lederartigkeit oder Härte aus. Das hat seinen Grund nicht etwa in Differenzen der Gewebe, sondern in einer größeren Dicke und offenbar von *Laminaria* abweichenden Wandbeschaffenheit. Dies letztere zeigt sich in der großen Resistenz einzelner, ja frei herausstehender Zellwände an verletzten Stellen und in der dabei eintretenden Verhärtung und Bräunung der Membranreste.

Zur normalen Anatomie von Stamm und Blatt muß nun gleich hinzugefügt werden, daß wenig Exemplare am natürlichen Standorte diese Verhältnisse vollständig und intakt zu zeigen vermögen. Aus Gründen, die wir noch weiter unten zu berühren haben werden, sind die Laminarien Verletzungen sehr stark ausgesetzt. Und zwar sind diese nicht sowohl gelegentliche und tiefgehende, als vielmehr, wo sie sich finden, oberflächliche und weit ausgedehnte. Der *Laminaria*-Stamm wird in solchem Maße

angefressen von Tieren, daß wir hier und da sämtliche Stengel einer Lokalität völlig ihrer ursprünglichen Rinde beraubt fanden. Die Blätter sind dem offenbar nicht so stark ausgesetzt, doch werden sie natürlich oft von Tieren oder auch durch die Gewalt des Wassers zerrissen und durchlöchert. In beiden Fällen können die genannten Organe aber ihre Funktionen an der Pflanze unverändert beibehalten, da ja die Verletzung keine besonderen Elemente der Pflanze entfernt. Die Folgen der Verwundung an den Blättern sind ziemlich einfacher Art. Es tritt um die Löcher oder an den eingerissenen Spalten eine Vernarbung resp. Rindenbildung ohne wesentliche Neubildung ein (vgl. bei Oltmanns für *Fucus*, Bd. II, 243).

Am Stamme dagegen ist durch die Entfernung der Epidermis mit der Schleimcuticula zunächst eine Schleimabsonderung als natürliche Folge zu verzeichnen. Wo wir die besonderen Schleimgänge nahe der Oberfläche haben (wie bei *L. Clustoni*) ist diese dann besonders groß, wenn die Verletzung deren nach außen gehende Öffnungen oder sie selbst mit begreift. In der Tat fühlen sich die ihrer obersten Zellagen beraubten Stengel viel schleimiger an als vorher die intakten. Sodann tritt eine Vernarbung der einzelnen Radialreihen der Rinde je nach der Tiefe ihrer Verletzung ein. Eine Anzahl Zellen wird noch abgestoßen, über einer bestimmten in jeder Reihe entsteht eine Art Kopfbildung, der Schleimcuticula von früher völlig gleichend.

Die getrennte und vor allem nicht gleich hoch an allen Reihen neben einander stattfindende Cuticularbildung bewirkt nun mit der Verdickung der neuen Außenwand begreiflicherweise ein gegenseitiges Abspreizen der Reihen von einander. Sie reißen deshalb ein, und es bilden sich bis zu 3, 4 Zellen herabgreifende Spalten (vgl. Fig. 1).

5. Die Befestigungsweisen einiger Epiphyten.

Rhodochorton.

Die Rhodochortonräschen erheben sich aus einer oft ausgedehnten, zunächst einschichtigen Sohle. Diese kann aus einer zusammenhängenden Fläche von insgesamt 30—50 Zellen bestehen. Sie entsteht durch Teilungen in zwei zu einander etwa senkrechten Richtungen; da aber die der einen im ganzen überwiegen, so bekommt die Sohle in der Regel langgezogene Formen, endet vielfach auch in einfache Zellreihen aus und ist in der Regel nur zwei oder drei Zellen breit. Bemerkenswert ist dabei, daß die Sohle selten oder nie in einer Ebene und völlig auf der cuticulaartigen Außenfläche der Epidermiszellreihen von *Laminaria* zu liegen scheint, sondern daß schon diese Sohlenteile immer etwas eingesenkt gefunden werden. Da die Oberfläche der *Laminaria* selten an sich völlig eben ist, so kann diese Lagerung daraus erklärt werden; ihre Selbstverständlichkeit bei dem untersuchten Material darf ich aber wohl auch als Folge der Or-

ganisation des Epiphyten in Anspruch nehmen, insbesondere wenn man das Eindringen der gleich zu erwähnenden Rhizoiden bedenkt.

Das starke Anschmiegen der Sohle an die Unterlage resp. das Einsenken bringt es mit sich, daß man auf Flächenschnitten die Sohlenfläche wohl auch durchbrochen oder die Sohle in getrennten Armen von Fadenform sich um die Inseln von *Laminaria*-Epidermiszellen herumziehen sieht. Größe und Ausgestaltung dieser Inseln bringen es deutlich zutage, daß das Wachstum der Sohlenteile durch die Oberfläche beeinflußt ist. Etwaigen nachträglichen Änderungen in deren Beschaffenheit können auch nachträgliche Veränderungen in Breite oder Dichte der Sohle entsprechen. Sehr häufig entstehen durch Hervorwölbung und Wandbildung noch an älteren resp. mittleren Partien Seitensprosse in der Sohlenebene. Charakteristisch ist nun aber vor allem, daß von dieser Sohle aus sich rhizoidartige Zellreihen oder Zellkomplexe in den Laminariathallus hinein erstrecken. Von den eigentlichen Rhizoiden anderer Algen unterscheiden sich diese Gebilde dadurch, daß ihre Form nicht ausschließlich langgestreckt ist, daß auch ihre einzelnen Zellen nicht langgestreckt erscheinen und daß endlich im oberen Teil häufig die Zellen zu mehreren nebeneinander liegend dem Gebilde mehr Zapfenform verleihen (Fig. 2). Die Organe sind Haftorgane, wie wir sie sonst nicht kennen, von Keilform, mehrzelligem Querschnitt und vor allem stärkster Anpassung an das Substrat. Sie stellen einen Übergang von hochgebauten Haftorganen (Fucaceen, härtere Rhodophyceen) zu den zarten Rhizoiden (Ectocarpaceen, meist Rhodophyceen) dar, zugleich aber auch von den einschichtigen Sohlen (*Sphacelarien*, *Myrionema*) zu den vielschichtigen Haftscheiben (Enden großer Haftorgane, Fucaceen).

Es entstehen diese Organe ohne Zweifel aus der starken Anschmiegung der Sohle an das Substrat und oft sicher in präformierten Spalten. Daß aber nach stattgefundenem Eindringen in die Laminariarinde die Rhizoiden sich wesentlich verbeitern, ergibt sich aus Befunden, die verzweigte Rhodochortonstämmchen in die *Laminaria* eingesenkt zeigen. Hier dürfte der rhizoidartige Fuß des Pflänzchens nachträglich zur Verdickung seines Umfangs und im oberen Teil des eingesenkten Stückes zur Verzweigung gelangt sein.

Daß solche Zunahme der eingedrungenen Zellreihen, oder ihre Vermehrung ohne Einfluß auf die benachbarten Zellen des Wirtsgewebes bleibe, ist von vornherein unwahrscheinlich, insbesondere wenn man das Vernarbungsvermögen der *Laminaria* in Betracht zieht, das durch die starke Gallertbildung an sich eher einem Verschluß der Spalte als einer Erweiterung Folge geben müßte.

Nun findet man in der Tat öfter um die senkrecht eingedrungenen Rhizoiden von *Rhodochorton* Zellen liegen, die glasig braunen homogenen Inhalt haben, d. h. in denen offenbar die Chromatophoren bereits zersetzt sind. (In der Fig. 3 sind diese Zellen mit einem Kreuz bezeichnet.) Ebenso

finden sich abgestorbene Zellen auf Oberflächenschnitten, wo sie gelegentlich zwischen den kriechenden Teilen der Floridee z. B. in den Maschen des hier und da von diesen gebildeten Netzwerkes sichtbar werden (vgl. Fig. 3). Eine Ähnlichkeit mit Vernarbungsvorgängen wird dann, abgesehen von solchen absterbenden Zellen, hervorgerufen durch starke Membranverdickung oder Gallertbildung um die Rhizoidensenker herum und zwar sowohl von seiten der Laminaria als auch des Rhodochorton. Im ganzen fand ich diese Hülle von gallertiger Membransubstanz und oft starkem Lichtbrechungsvermögen stärker ausgeprägt an den Stellen, wo die Zellen der Laminaria weniger lädiert waren, wo z. B. abgestorbene fehlten. Es wird demnach wohl so sein, daß die Laminaria dem schädigenden Einfluß des Rhodochorton durch diese dicken Membranmassen vorbeugt, vielleicht dadurch dann an dem Rhizoid des Eindringlings eine ähnliche Bildung auslöst, und so jedenfalls keine Zellen durch den Tod verliert. Worin im genaueren der schädigende Einfluß besteht, ob im speziellen nur die Umfangszunahme schädigt oder kompliziertere Ernährungsbeziehungen vorliegen, ist natürlich so nicht zu entscheiden.

Chantransia.

Chantransia ist ein ausgesprochener Sohlenbildner. Schon die Keimpflanzen, die ich neben den Erwachsenen auf Laminaria vorfand, zeigten im Stadium weniger Zellen die Sohlenbildung. Im Dreizellenstadium beginnt sich die mittlere der drei Zellen zu strecken (vgl. Taf. I, Fig. 5). Später entstehen aus den Seitenzellen die übrigen Zellen der Haftscheibe.

Das Vorkommen der *Chantransia* war bei meinem Material ein doppeltes, einmal auf den der *Laminaria* aufsitzenden *Rhodymenia*-Blättern und andererseits auf den die *Laminaria*-Rinde bekleidenden Bryozoenspitzen, besonders auf *Alcyonidium hispidum.* Daß die *Chantransia*-Pflänzchen sich auf der *Laminaria* selbst ansiedelten, habe ich nur einmal (*L. saccharina*) bemerkt. Ich finde mit dieser Tatsache übereinstimmend den Befund, daß auf der *Rhodymenia* sich die Pflänzchen auch nur im Schutze der kleinen Unebenheiten, in Löchern usw. angesiedelt hatten. An solchen ist die Rhodymeniaoberfläche reich, insbesondere ist die Fähigkeit der Prolifikation, die den Lappen zukommt, eine Grundlage für die massenhafte Ansiedelung der Chantransien. Die Prolifikation der Rhodymenien erfolgt nämlich so, daß durch Wucherung ganz beschränkter Epidermispartien zunächst etwa kugelige Anhängsel auf der Oberfläche des Blattes entstehen. In deren Schutz, in den Winkeln an ihrem Fuße, nisten die Chantransien in großer Zahl.

Ebenso sind sie in kleinen Löchern zu bemerken, die als Folge von Fraß usw. vorkommen. Allen solchen Unebenheiten schmiegen sie sich mit der im Flächenbilde öfter strahligen, körperlich als Zellklumpen von Halbkugelform erscheinenden Sohle an. Diese Anschmiegung wird aber

nirgends so deutlich, wie bei den auf den Stacheln des *Alcyonidium* sitzenden Exemplaren (Fig. 5 u. 6). Hier halten die Basalteile der Chantransia fast handartig die Nadel umkrallt, umfassen sie im Laufe des Wachstums immer mehr, ja können sich an dünneren Stellen etwa ringkragenartig zusammenschließen. Von diesen Zellflächen, die bei so großer Ausdehnung einschichtig bleiben, können gelegentlich wohl alle Zellen zu Sprossen auswachsen. Man trifft Räschen, die eine Gesamtsohle erkennen lassen, also vermutlich zum Teil aus sekundären Prolifikationen bestehen, an anderen Orten sind es bei größeren Sohlenflächen vorzugsweise median gelegene Gruppen von 3—6 Zellen, die jede einen Sproß tragen. Endlich aber habe ich auf mit Keimlingen besetzten *Bryozoen*-Stücken auch nahe aneinander gerückte, noch wenigzellige Haftscheiben gesehen, die eine Verschmelzung zeigten oder als bevorstehend andeuteten.

Eigentümliche, aber nicht seltene Fälle sind die, bei denen sich die Chantransia nicht auf, sondern in den Membraniporenlagern entwickelte. In dem Hohlraum des Gehäuses war die Haftscheibe entwickelt, aus ihr erhoben sich die Sprosse und ragten durch die Poren des Lagers hindurch. Die Entwicklung der Haftscheibe war gering, nur wenige Zellen umgaben die aufsteigenden Sprosse (Fig. 4).

Ceramium.

Die Ceramien gehören zu den häufigsten Epiphyten. Sie sind ziemlich wahllos in ihrem Substrat, da sie als Keimlinge sehr verschiedene Gestaltung ihrer Haftorgane aufweisen können (vgl. auch Tobler, I. S. 6). Fast immer besitzen sie in früher Jugend lange zarte Rhizoiden (wo sie reichlich auftreten, ist der aus ihnen gebildete Filz oft mit bloßem Auge sichtbar). Vermöge dieser haften die Keimlinge leicht und fest an, so daß bezüglich der speziellen Orte ihres Vorkommens wenig Besonderheiten zu nennen sind. Die Enden dieser langen Rhizoiden können nun auch zu einzelligen bis höchstens dreizelligen kleinen Scheiben werden. Die Gesamtheit dieser Rhizoidenenden bildet also eine Fläche, die dem Substrat fest aufliegt. Alle ihre Zellen besitzen charakteristischerweise stets Chromatophoren und Stärke, die beide den längsverlaufenden und geschlängelten Rhizoidenteilen weit weniger zukommen. Eine abweichende kompaktere Form des Haftorgans kann nur unter besonderen Umständen zustande kommen (vgl. Fig. 8 und Text dazu).

Sämtliche Rhizoiden, deren Zahl mit dem Alter des Stammes weiter zunimmt, haben ihren Ursprung in den Rindenzellen. Aus der zentralen Reihe sind bei einigermaßen vielzelligen Stadien der Ceramien keine mehr zu erkennen, doch deuten die beobachteten Keimungsbilder darauf hin, daß das in der Jugend der Fall ist (Fig. 9). Ein Zurücktreten, Überwuchertwerden oder Eingehen dieses zentralen (primären) Rhizoids ist um so wahrscheinlicher, als auch die ältesten aus Rindenzellen gesprossen

allmählich unterdrückt werden von den zahlreicheren und kräftigeren, die aus höherer Region des Stämmchens erscheinen.

Mit diesem Wachstum des Rhizoidensystems ist eine wichtige Veränderung verbunden, die mit dem Stämmchen sich vollzieht: während es nämlich in frühester Jugend mit dem zentralen Teil oder dessen Verlängerung (wenn man sie als Rhizoid nicht bezeichnen will) dem Substrat fast anhaftet und drei bis sechs Rhizoiden aus Rindenzellen davon nach den Seiten ausstrahlen, wird mit fortschreitender Entwicklung allmählich das Stämmchen von den sekundären Rhizoiden emporgehoben. Diese schlängeln und verzweigen sich immer stärker und bilden so ein dichtes filziges Geflecht, das sich auf dem Substrat z. B. den Laminariablättern weit ausbreitet. Nur die obersten Schnitte (parallel dem Substrate) zeigen dann Stämmchenteile, alle folgenden nur in allen Richtungen getroffene, chromatophorenarme Rhizoiden und erst tief unten auf dem Substrat erscheint die chromatophorenreiche, kleinzellige Anheftungsschicht. Ein Eindringen habe ich nie beobachtet, die flache Ausbildung der Enden konnte sogar gelegentlich Spalten in der Rinde des Substrates überbrücken.

Anders dagegen verhielten sich wenigstens zum Teil die Rhizoiden der Exemplare, die (wie nicht selten) über Bryozoenlagern der *Laminaria* aufsaßen. Bei den nicht zahlreichen jüngsten Stadien, die hierbei waren, waren die wenigen Rhizoiden auffallend breit und kurz, fast lappig, bei den älteren Exemplaren waren längere Rhizoiden zum Teil auf der Oberfläche flach kriechend, zum Teil aber auch durch die Poren des Bryozoengehäuses (Membranipora spec.) eindringend zu bemerken (Fig. 7). Einige krümmten sich im Innern der Membranipora stark, fast hakenartig, andere bildeten ebenda ein stärkeres und wieder mit Verbreiterungen endendes Geflecht. Ein Ausnahmefall an einer auf weitere Entfernung hin porenfreien Stelle (zugleich Einsenkung des gewölbten Gehäuses!) war das Vorkommen eines breiteren Fußes, der sich aus verzweigten, verdickten und eng parallel neben einander, senkrecht zum Substrat gelagerten Hyphenrhizoiden gebildet erwies. Nur bei sehr wenigen war an dem unteren Ende horizontale Ausbreitung und Scheibencharakter wahrzunehmen.

Nun ist aber für die Ceramien neben diesem aufrechten notwendig noch des sehr häufigen liegenden Typus zu gedenken. Dieser findet sich überall reichlich zwischen den aufrechten, insbesondere aber an höheren Teilen des Substrates, darum also besonders auf den Bryozoengehäusen. Die Entstehung kann von dreierlei Art sein:

1. legen sich Keimpflanzen um, erhalten dadurch kriechenden Charakter und öfter verkümmerte Basis.
2. werden Äste der älteren Teile abgerissen und zwischen der Vegetation festgehalten.
3. bekommen sehr tief inserierte Äste der größeren Exemplare durch ihre Lage (und die Beleuchtung?) den kriechenden, stolonenartigen Charakter.

In allen drei Fällen sprossen mehr oder weniger fern von der Basis und nicht wie sonst allmählich von ihr heraufsteigend Rhizoiden aus den Rindenzellen, fast stets einseitig und lokal beschränkt. Sie treten zuerst an den Knotenstellen (Stellen zwischen den Zellen des zentralen Stranges) auf und zugleich unter Bevorzugung der dem Substrat am meisten genäherten Teile, so bei gekrümmten Stücken an den Knickstellen (vgl. ähnlich S. 71). Dies Verhalten wird besonders deutlich an den etwa vorhandenen Basalenden abgerissener Äste. (Über etwaige Regeneration und ihre Bedingungen an Stücken der Art habe ich früher Beobachtungen gemacht, vgl. Tobler III, 490.) Bei diesen meist beträchtlichen Bruchstücken (die wohl auch ganze umgefallene ältere Pflänzchen sein mögen) die Endzellen der zentralen Zellreihe als stark verdickte Wandkuppen zu sehen, bedeckt von wenigen Rindenzellen. Diese bilden, soweit sie unter der Mittellinie des Sprosses liegen, Rhizoiden, in der mittleren Zone nur noch kurze Stümpfe, und sind im oberen Teil völlig unverändert.

Alle niederliegenden Sprosse bilden dann, ihrem Rhizomcharakter entsprechend, nach oben aufrechte Äste normalen Baues. Auf der Unterseite ihrer Ansatzstelle entstehen übrigens besonders viel Rhizoiden. Deren Zahl ist unter den ältesten der vertikalen Sprosse natürlich am größten, die umfangreichsten Sprosse aber erheben sich aus dem rhizomartigen Teil meist an dem Basalende.

Wie sich aus dem Vorhergehenden schon deutlich die Entstehung der Rhizoiden von Berührungsreizen und Verwandtem abhängig zeigte, so trat dies in einigen Beobachtungen noch klarer hervor: diese betreffen ältere *Ceramium*-Stämmchen, die bis zu beträchtlicher Höhe (etwa 5 bis 8 mm) mit Membraniporen umkleidet waren. Nur dieser panzerartigen Bekleidung verdankten die Pflänzchen ihren festen Stand, da eben dadurch ihre Rhizoidenbildung an der Basis wesentlich gehemmt worden war. Die oben erwähnte, sonst die Regel bildende Emporhebung der Stammbasis über das Substrat durch das Dickicht der Rhizoiden fehlte hier. Wenig über dem Boden war aber eine wohl nachträglich aufgetretene Lücke im Panzer, und aus dieser entsprang ein dichtes Rhizoidenbüschel. Bei näherem Zusehen indessen zeigten sich auch unter dem Membraniporengürtel an allen Stellen zahlreiche Rhizoidansätze. Augenscheinlich hatte der Berührungsreiz die Oberfläche so beeinflußt. Nur war natürlich die Möglichkeit der Entwicklung eine sehr geringe und ungleiche. Lediglich in den halbkugeligen Höhlungen des Panzers waren stummelartige und mit dickwandiger Endkappe (Anzeichen von Vernarbung in anderen Fällen!) versehene Rhizoidfortsätze der Rinde zu erkennen, sie fehlten an den engumschlossenen Teilen. Wo es dagegen der Raum gelegentlich gestattete, waren die Rhizoiden auch weiter entwickelt und, wie nicht anders möglich, längs dem Stamme unter der Membranipora abwärts gewachsen. Wo sie fest eingeschlossen waren, erschienen ihre Wände, wie auch die Wände

des eingeengten Stämmchens im allgemeinen, stärker verdickt als gewöhnlich. Das gleiche beobachtete ich übrigens an einer Stelle, wo ein *Ceramium*-Stamm samt an ihm entlang wachsenden Rhizoid von einer Haftscheibe der Callophyllis überwallt war. Alle diese Beobachtungen lassen die Annahme zu, daß unter Druck die Wandstärke zunimmt.

Hier mag ein differentes Verhalten angeschlossen werden, das die auf *Laminaria* direkt und auf *Rhodymenia* aufsitzenden Ceramien zeigten. Die ersteren zeigten ihr Rhizoidenbündel von oft regelmäßiger, d. h. paralleler Ausbildung der Fäden, die sich, meist nur aus dem untersten Stück der Sproßbasis entspringend, dann oft auch dem Substrat als flache Scheibe, d. h. fest aufeinander, anlegten. Nicht selten war einseitig stärkere Entwicklung, auch dann aber parallel gestellter Fäden zu verzeichnen. Zugleich reichte dann die Ursprungszone der Rhizoiden am Stamme höher auf der bevorzugten Seite hinauf. Die auf *Rhodymenia* sitzenden Exemplare dagegen waren erstens mit ihrer Basis weiter vom Substrat abgehoben und zweitens besaßen sie (bei gleicher Stammgröße) mehr Rhizoiden. Deren Ansatzstellen erstreckten sich unzusammenhängend und ungleichmäßig weit am Stamme herauf. Die Rhizoiden selbst waren durcheinander gewirrt ohne vorherrschende Anordnung irgendwelcher Art. Bei dieser differenten Ausbildung stehe ich nicht an, für den ersten Fall geringere resp. gleichbleibend einseitig stärkere Wasserbewegung, für den letzteren allgemein heftigere Bewegung der Epiphyten als Grund anzunehmen.

Eines eigentümlichen Verhaltens der Rhizoiden, das ihre Polarität angeht, muß noch gedacht werden, eines Verhaltens, das allerdings nur unter besonderen Verhältnissen eintreten kann, nämlich, wenn die Rhizoiden an ein Loch der blattartigen Unterlage gelangen und also auf der anderen Seite wieder hervortreten.

Bei den zahlreichen *Ceramium*-Pflänzchen, die stellenweise die Blätter der *Rhodymenia* besiedelten, fand ich ein größeres, das hart neben einer Durchbohrung des Thallus der *R.* angesiedelt war und ein dichtes Bündel von Rhizoiden durch dieses hindurchschickte. Auf der anderen Seite befanden sich aber jüngere und vermutlich in dem Knäuel der durchgedrungenen Rhizoiden angesiedelte weitere Ceramien, die ihrerseits ebenfalls durch das Loch Rhizoiden hindurchtrieben. Vielfach waren von beiden Seiten Rhizoiden durch das Flechtwerk des Basalteils der Antipodenpflänzchen durchwachsend und erst daneben mit haftscheibenartiger Verbreiterung auf der *Rhodymenia*-Oberfläche befestigt zu sehen. Die Rhizoidenenden zeichneten sich hier durch ganz besondere Dickwandigkeit und gepreßte Lage der Zellen aus. Das Anschmiegen an die Substratfläche war überall deutlich, auf ihr krochen auch die Fäden durch die Öffnung, ließen aber dann gerade in der Öffnung häufige dichotomoide Teilung erkennen, die zum Kriechen eines Fadens auf dem anderen führte. Der *Rhodymenia*-Thallus besaß übrigens in der nächsten Umgebung der Durchbohrung re-

lativ kleinzellige, sehr dickwandige und lückenlose Struktur, so daß die rindenartige Schicht seines Querschnittes hier wesentlich verbreitert erscheint. — Die frei herausragenden Rhizoiden, wie sie sich neben den Achsen der anderen Seite gelegentlich auch fanden, waren sehr lang und dünn (haarartig) ausgewachsen, trugen viele Verzweigungen, bisweilen an jedem Gliede fast einen der astartigen Triebe (Fig. 10 und 11). Sie zeigten auch sonst Auffallendes: stark verdickte Wände an den Verzweigungsstellen, kleine Eckzellbildung unter der Verzweigungsstelle durch Auftreten schräger Balken und Wände, endlich auch Regeneration der Spitzen unter Bildung taschenartiger Restzellen mit Inhaltsresten, auch Chromatophoren (vgl. Fig. 10). Die starken Verletzungen mögen mit dem freien Herausragen der Rhizoiden über die Fläche, einem ihnen nicht zukommenden Verhalten, sowie der Zartheit dieser neben kleinen Stämmchen und Ästen ihren Platz findenden Elemente erklärt sein; ob und wie weit Abweichungen polaren Verhaltens in den einmaligen Vorkommnissen zu sehen sind, entscheide ich nicht. Bezüglich der Seltenheit des Vorkommens mag noch bemerkt sein, daß ich auf den z. B. *Rhodymenia*-Blättern die Ceramien beiderseits angesiedelt fand, auf denen der Laminarien dagegen nicht. Dort waren auf der der reichbesiedelten (Ober-)seite abgekehrten nur ganz junge Pflänzchen, gar keine älteren zu finden. Ohne Zweifel keimen die dort anheftenden Sporen zwar auch, gelangen aber nicht über ein gewisses Maß der Entwicklung hinaus.

Ptilota.

An *Ceramium* schließt sich in vieler Hinsicht die zur gleichen Familie gehörende *Ptilota plumosa* (L.) C. Ag. an. Auch hier gehen aus den Rindenzellen in der untersten Stammregion reichlich Rhizoiden hervor, die aber zunächst den Stamm fest bekleiden und als ein kompaktes Bündel fortsetzen. Sie dringen zwischen den Ectocarpuslagern vor, werden indes an den untersuchten Exemplaren die *Laminaria*-Oberfläche wohl nie erreicht haben. Auffallend im Vergleich mit Ceramien erscheint aber erstens, daß die Neigung zur Rhizoidbildung nur einer fast ganz im Substrat (Ectocarpus) verschwindenden, geschlossenen Zone zukommt, über der zwar sofort kleine Sprosse auf der Hauptachse, nie aber noch einzelne höhere Rhizoidanlagen sichtbar werden. Sodann aber besitzt *Ptilota* in der gleichen basalen Region der Rhizoiden von gewöhnlicher Art noch eine Anzahl abweichend erscheinender meist aus der Mitte der Rhizoidmasse auftretender, dann jedoch umgebogen auf dem Substrat horizontal verlaufender Fäden. Diese sind wesentlich breiter und zeigen viele Chromatophoren. Sie enden gelegentlich in eine Reihe von etwa 8—10 ganz gedrungen sproßartigen Zellen (Fig. 13). Durch einige gleich kräftige Verzweigungen entsteht daraus ein sehr lockeres Häufchen von dunkelroten Gliederfäden. Aus diesen gehen nun weiter, auf der Oberfläche des Ectocarpuslagers oder fast darein versenkt, kleine aufrechte Sprosse und schließlich junge Achsen mit

normalem Habitus hervor (Fig. 12 und 14). Der Ausläufercharakter dieser Gebilde ist also klar. Es deutet vieles darauf hin, daß diese Fäden den basalwärts auswachsenden zentralen Teilen des *Ptilota*-Sprosses ihren Ursprung verdanken. Sie dokumentieren diesen Sproßcharakter dann in ihren Spitzenteilen und in der Fähigkeit der Bildung junger Sprosse, obwohl sie habituell in dem größten Teil ihres Verlaufes Rhizoiden gleichen. Diese Ausläufer sind einzig unter mir bekannten ähnlich erscheinenden Bildungen durch ihren Ursprung und ihre anfängliche Wachstumsrichtung. Bisweilen erschienen auf nebeneinander liegenden Zellen solcher Ausläufer je ein normaler Sproß, es blieben solche auch bis zu beträchtlichem Umfange, ja wenn sie selbst schon reiche Berindung besaßen, noch deutlich auf dem dicken Ausläuferfaden aufsitzen. Bei den großen Exemplaren kann dann das Glied des Ausläufers, dem der Sproß entsprang, nicht mehr erkannt werden, weil die reiche Menge der basalen Rhizoiden es überdeckt.

Polysiphonia urceolata.

Auf den Bryozoenlagern der *Laminaria* fand sich die *P. urceolata* in größeren kriechenden Lagern reichlich vor. Die Hauptachse zeigte völlig die dorsiventrale Ausbildung der Herposiphonien oder anderer Repens-Typen. Selbst an der leicht hochgekrümmten Scheitelpartie erschienen die jüngsten Sproßanlagen nur oberseitig, unterseits dagegen als erste Rhizoiden. Alle Rhizoiden enden in einer kleinen Haftscheibe. Sie entspringen besonders häufig hart neben den Stellen, wo ein aus dem Bryozoenlager aufragender Zacken die Achse berührt (vergl. ähnlich S. 68) und verlaufen dann diesem parallel nach unten, um sich der Basis des Zackens anzuschmiegen. Die Rhizoiden besaßen deshalb durchschnittlich etwa die Länge der Zacken selbst, tieferes Eindringen (etwa durch die Öffnungen des stark verschmutzten Lagers) habe ich nicht gesehen.

Die Sprosse der Hauptachse ließen die für *Herposiphonia* charakteristische Unterscheidung in Lang- und Kurztriebe vermissen. Vielmehr waren die nicht dorsiventralen Sprosse überhaupt nicht zahlreich und kurz. Offenbar legen sie sich bald nieder und werden zu dorsiventralen liegenden Achsen. Diese bilden deshalb viel verzweigte Systeme, zeigen öfter Gabelung gleich starker Achsen usw. Ursprüngliche Basalteile habe ich nicht gesehen, wohl aber kräftige Achsenstücke von Rhizomcharakter mit vernarbtem Ende (vergl. bei *Ceramium* S. 68).

Auffallend bei Polysiphonien ist das massenhafte gemeinsame Auftreten der Keimlinge. Und insbesondere hier noch die Bevorzugung von solchen Orten, wo viel tierische und pflanzliche Reste (Detritus, Ectocarpuslager usw.) vorliegen. Zwischen den größeren Haftwurzeln der Laminarien, in den Ectocarpushaufen an der Blattbasis wenigstens fehlen die Keimlinge selten. Eine weitere Entwicklung ist vielfach aus Lichtmangel ausgeschlossen. An freier stehenden sonst ähnlich gebauten Alariawurzelhaufen

waren auch viele größere Exemplare in den Schmutzmassen zwischen den fingerartigen Haftorganen eingebettet. Diesem Anheften an klebrigen Massen des Substrates mag es zuzuschreiben sein, daß, wie ich (II, S. 5) früher schon zeigte, die Rhizoidbildung am Keimling gegenüber anderen Objekten gleicher Größe zurücktritt, hier fand ich sogar beträchtliche Exemplare aus 30 und mehr Zellen nur mit einer Art kugeliger Basis in den Schmutz eingesenkt und frei von Haftorganen (vergl. S. 85). Ebenso sind übrigens auch große, liegende Exemplare lediglich auf oder im Detritus verankert nicht selten.

Dagegen sind normale aufrechte Exemplare der Art gar nicht häufig als Epiphyten und insbesondere überhaupt die Vegetation an glatten, von Detritus oder tierischen Ansiedlern freien Stellen nie von dieser *Polysiphonia* gebildet.

Rhodymenia.

Rhodymenia, wohl der häufigste der größeren Epiphyten in der Laminarienflora, besitzt ausschließlich typische Haftscheiben. Die Pflanzen bekleiden das Substrat (fast stets Stämme) in solcher Menge als dichter Wald von Büschelpflänzchen, daß es schwer fällt, die einzelnen Exemplare von einander zu trennen. Die Scheiben können ohnehin einander überwachsen, dazu proliferieren sie, kurz, das Bild ist ein außerordentlich vielgestaltiges.

Die Haftscheiben erreichen einen Durchmesser von gegen 1 cm und eine größte Höhe von 4—6 mm. Die Gestalt kann eine flache oder steil kegelförmige sein, das hängt von der Umgebung (z. B. der Zahl der zusammensitzenden Haftscheiben) ab. Die Oberfläche trägt zahlreiche Unebenheiten, die meist solchen der unter der Haftscheibe gelegenen Laminariaoberfläche entsprechen (z. B. Polstern kleiner anderer Algen), weitere Unebenheiten sind junge Prolifikationen (Fig. 16).

Das anatomische Bild größerer Scheiben zeigt, daß ein zentrifugales Wachstum am Rande und von einer gewissen Höhe der Scheibe resp. bei einer gewissen Entfernung vom Rande an ein basifugales vorliegt. Die untersten Zellschichten auf senkrecht zur Laminariaoberfläche geführten Schnitten zeigen in der Haftscheibe fast allein schmale, langgestreckte Elemente, erst weiter herauf werden sie breiter und im einzelnen kürzer. Die Fadenpartien, die den Boden bilden, schmiegen sich dem Substrate vollkommen an, füllen seine Unebenheiten dabei aus und quellen in Löcher förmlich herein (Fig. 15). An den (niedrigeren) Randpartien finden sich auslaufend nur diese englumigeren horizontalen Elemente, die auf dem Substrat zentrifugal fortkriechen. Erst einige Zelllängen vom Rande entfernt erscheinen sich aufrichtende Fäden, vermehren sich nach der Mitte zu und werden zugleich in ihrer Stellung noch steiler. Ihren Ursprung nehmen diese Fäden aus den kopfförmig verdickten Enden einzelner Fäden des

Basallagers, diese Verdickungen gedeihen aber nur einseitig und führen die Abzweigung eines aufrechter gerichteten Fadens auf der Oberseite des horizontalen herbei (Fig. 17). Die aufsteigenden Fäden nehmen nach oben an Breite zu, verzweigen sich wohl auch kandelaberartig und bilden so den typisch aus vertikalen Reihen unregelmäßiger Größe und Form aufgebauten Rand. Das Sichanschmiegen des fortwachsenden Randes (der Sohle) an das Substrat zeigt sich nirgends deutlicher als in der Überwucherung anderer gleicher Organe, da, wo mehrere zusammenstoßen. Die Grenzschichten heben sich in diesem Falle oft sehr deutlich dadurch ab, daß die Oberfläche des überwallten Stückes schon andere Epiphyten trug, z. B. Ectocarpus- oder Schizophyceenlager. Das Schicksal dieser Schichten selbst soll später behandelt werden (vergl. S. 82); wo sie fehlen, kann die Trennungslinie zwischen den beiden Haftscheiben eine oft kaum merkbare werden. Nur die Form hilft zur Unterscheidung, so die langgestreckte der herüberkriechenden basalen Zone. Nun ist zweifellos, daß die Überwallung auf der unteren Haftscheibe eine Beeinträchtigung des Wachstums der aufrecht stehenden Zellreihen zur Folge hat. Ein Anzeichen dafür ist folgendes: während die Zellreihen, die annähernd vertikal aufsteigen, in ihrer Spitze sonst Zellen zeigen, deren Länge etwa das Doppelte der Breite ausmacht, sind an den fraglichen Stellen die Endzellen häufig sehr niedrig und zugleich verbreitert. Ja sie bekommen Gestalten, als schickten sie sich zu einem Wachstum in seitlicher Richtung, parallel der Oberfläche, an. Es liegt demnach wohl eine Stauchung des Wachstums in vertikaler Richtung vor.

Starke Abweichungen in Lagerung und Richtung der Zellzüge treten unter dem Einfluß von in die Haftscheibe eingedrungenen Tieren oder anderen Algen ein (vergl. S. 83 f.).

Die Gesamtform und Bildungsweise der Haftscheiben ist sonst aber eine ungeheuer konstante. Schon ganz jugendliche Scheiben, die kaum größeren Durchmesser als der Querschnitt des aufsitzenden Stammes haben, zeigen schon dieselbe Struktur. Nur lassen sie von dem Mittelteil (unter der Stammansatzstelle) her vertikale Zellzüge bis gegen den Grund der Haftscheibe hin erkennen. Darunter liegen aber bereits die horizontalen Lagen der oben beschriebenen Art und an den Randpartien ist schon die Differenzierung resp. Abzweigung der aufsteigenden Fäden deutlich. Im ganzen sind außerdem alle Formen noch etwas parenchymatischer, die Zellwände noch weniger verdickt, besonders in den unteren Lagen, daher dort die Lumina breiter.

Ebenso besaßen auch junge Rhodymenien, die auf weichem Substrate, z. B. Ectocarpusrasen aufsaßen (Fig. 18), gleiche Strukturen. Auf dem weichen Rasen besaß die Rhodymeniahaftscheibe etwa Halbkugelform (ohne irgend Verbreiterung im untersten Teil oder auslaufende rhizoidartige Elemente!).

Die Haftscheibe ist offenbar nicht nur Festheftungsorgan, sondern auch Speicherorgan, eine Funktion, die sie zur reichen Prolifikation besonders befähigt. Gespeichert ist natürlich Stärke. Da bezüglich dieses Stoffes für die Florideen völlige Klarheit noch fehlt (vergl. Oltmanns, Bd. II, 147), so seien die Reaktionen angegeben: Mit Jodjodkaliumlösung ergibt sich momentan eine braune bis weinrote Färbung, die in der mittleren Zone des Vertikalschnittes der Scheibe, d. i. der Region der größten rundlicheren Zelllumina am intensivsten ist. Mit derselben Lösung 24 Stunden behandelt (was Oltmanns l. c. empfiehlt), erscheint der größte Teil der Haftscheibe schwarzblau, in der oberen Hälfte und gegen die ansetzenden Stämme hin geht der Ton ins Grünblaue über. Jodlösung (50 % Alkohol) bringt in der basalen Partie sofort starke Schwarzblaufärbung, in der oberen allmählich weinrote Farbe hervor.

Callophyllis.

Die Haftscheibe von *Callophyllis laciniata* ist äußerlich der der *Rhodymenia* sehr ähnlich. Ihre Struktur differiert indes wesentlich, indem die horizontal geordnete Schicht an der Sohle weit weniger hervortritt, und statt dessen einzelne Fäden, eine Art Rhizoiden, auftreten können.

Die Haftscheibe besteht aus ziemlich gleichmäßig rundlichen Zellen, die gelegentlich in etwa radialen Reihen stehen können, aber nicht gerade durch diese Lagerung ins Auge fallen. Die Oberfläche wird hier typisch von einer deutlich radial gestreckte Zellen aufweisenden Schicht gebildet. Diese Zellen, die sich als Epidermis abheben, besitzen starken Chromatophorengehalt.

Die basale Partie löst sich oft fingerartig in Rhizoiden auf und zwar desto mehr, je unebener die Oberfläche des Substrates ist. Infolgedessen begleitet zwar auch hier das Gewebe der Haftscheibe jede Senkung der *Laminaria*-Rinde mit seinem Verlauf, aber nie horizontal darüber hinstreichend wie bei *Rhodymenia*, sondern senkerartig eindringend. Es hängt damit zugleich zusammen, daß die Oberfläche der Haftscheibe nicht wie bei *Rhodymenia* die Unebenheiten des Substrates in der übrigen abbildet, weil das nur die Folge der geschichteten Anordnung der Sohlenzone ist. Auch das Fortwachsen der Scheibe am Rande muß hier anders erfolgen. Und zwar entsenden, falls der fortwachsende Rand nicht dem Substrat aufliegt, die »Epidermiszellen« der oben beschriebenen Art auswachsend Rhizoiden, die als ein Fadenbüschel am Rande heraustreten. (Fig. 21, 22, 24). Etwas höher hinauf teilen sich andre durch radiale Wände und ersetzen die aufgelöste Stelle. Die Rhizoiden aber erhalten später Querwände und die einzelnen Zellen werden rundlicher. Ich habe *Callophyllis*-Haftscheiben auf diese Weise kleinere Stämme (*Delesseria* usw.) förmlich umklammern sehen (Fig. 23—25), ähnliche Bildungen aber auch auf *Ectocarpus*-Lagern gefunden, wo dann ein fast völliges Einsenken der Rhizoiden auf der ganzen Basis erfolgen kann, besonders deutlich aber am Rande geschieht. Wenn sich nun die Pflänzchen auf ebener Fläche oder solcher von schwacher Krümmung, so dem *Laminaria*-Stamm selbst, ansiedeln, findet sich Rhizoidenbildung nur vereinzelt, und es liegen die Bündel aus-

gesproßter Epidermiszellen am Rande der Haftscheibe doch dem Substrat annähernd auf. Dann handelt es sich aber nur um wenige Reihen oder Lagen über einander, ihr Bild tritt bei den Querschnitten kaum hervor, ihre Lumina werden nie so eng und die Querwände häufiger als bei *Rhodymenia.* Außerdem bietet jeder Schnitt einzelne in das Gewebe der *Laminaria* eindringende Rhizoiden oder in Spalten größere Ausdehnung vertikal hineingehende Senker.

Auch hier ist das Organ zugleich Stärkespeicher: mit Jodjodkaliumlösung färbt sich die mittlere Partie (nicht bis zum Rande hin) dunkel rotbraun bis schwarz, bei 24 stündigem Liegen in der Lösung allgemein tief schwarzblau. Basalteil des Sprosses und Randpartie der Scheibe auf allen Seiten sind auch dann noch ungefärbt. Mit alkoholischer Jodlösung gibt die gleiche Zone wie bei Jodjodkali dunkelweinrote Farbe.

Wo sich *Callophyllis* auf Membraniporagehäusen ansiedelt, da dringen diese Basalrhizoiden mit Leichtigkeit durch die Löcher ein und halten die Haftscheibe ganz besonders fest am Substrat. Der Möglichkeit solcher Bildungen bei diesem Objekt ist es wohl zu danken, daß diese Pflanze sich häufiger auf Stellen findet, wo andere, z. B. ihre nahe Verwandte, die *Rhodymenia palmata*, nie anzutreffen sind, nämlich auf Haufen anderer und zwar kleinerer Rhizoiden bildender und das Substrat locker überziehender Algen wie *Delesseria*, *Ceramium* usw. So kann ein Gewirr von Rhizoiden verschiedener Arten entstehen.

Delesseria.

Die Haftscheibe der *Delesseria*-Arten ist weniger ausgebreitet als z. B. die von *Rhodymenia* und *Callophyllis*, sie hat mehr die Form einer kegelartig verbreiterten Basis des Stammes. Aber auch ihr Aufbau ist ein anderer. Es überwiegen in allen ihren Teilen die langgestreckten Elemente. Die Breite des Lumens dieser sehr ungleichmäßigen Zellen ist dabei sehr verschieden; meist sind die Lumina in der oberen Hälfte besonders schmal. Der Gesamtverlauf bietet kein einheitliches Bild auf den Querschnitten dar: oben ist er sehr unregelmäßig, unten finden sich zahlreiche senkrecht zur Oberfläche des Substrates gerichtete Zellreihen. Diese vermögen auch vorzüglich zapfenartig in das Substrat einzudringen und jede gebotene Vertiefung auszufüllen (Fig. 20). Abweichungen dieser Verhältnisse bieten einmal die Ränder der Haftscheibe, wo sich flach dem Substrat anliegende hyphenähnliche Zellreihen mit dünnen Wänden finden (Fig. 19), und ferner die Region unter den aufsitzenden Sprossen, wo sich von der Sohle an aufgerichtete Zellreihen erkennen lassen. Die zwischen die Laminariazellen eingeschobenen Elemente haben typischen Rhizoidencharakter (so auch zartere Wände), die Einsenkung erfolgt um so leichter, als die Laminarien oft in vertikalen Spalten zwischen den vertikal verlaufenden Epidermiszellreihen klaffen, diese auch anscheinend ohne Störung mit vernarbten Köpfen dazwischen bestehen bleiben (vgl. S. 63).

Auch hier kommen möglicherweise leicht Verschmelzungen mehrerer Haftscheiben und Prolifikationen neben einander vor (vgl. S. 72). Unter den Ansatzstellen der Stämmchen erstrecken sich dann deutlich längs verlaufende Zellreihen bis gegen die Sohle des Organs senkrecht hindurch.

Mit Jodjodkali behandelt erweist sich die Haftscheibe der *Delesseria* wenigstens zum Teil als Stärke speichernd. Momentan erhält die untere Hälfte dabei blauschwarze Farbe, besonders nach den Rändern hin, die obere Region der schmalen Lumina ist fast stärkefrei. In den Prolifikationen und anderen Sproßbasen ist die allerunterste Partie reich an Stärke. Doch ist als auffallend zu verzeichnen, daß dort mit Jod in Alkohol keine Färbung irgendwelcher Art erfolgt, während im übrigen sonst damit an Stelle des Blauschwarz ein Dunkelweinrot tritt.

In allem wesentlichen schließt sich an diesen Typus des Haftorgans und des biologischen Verhaltens im allgemeinen die in den gleichen Vegetationen auftretende, indessen weniger häufige *Chylocladia clavellosa* an.

Fucus und *Laminaria*.

Die Haftscheibe der jugendlichen *Fucus*-Pflänzchen ist im wesentlichen flach, fast von zwei parallelen Flächen oben und unten begrenzt, nur in der Mitte mit beträchtlicherer Erhebung. Die Struktur ist folgende: Die Sohle von sehr unregelmäßigem Charakter, wo aufsitzend dicht geschlossen aus hyphenartigen, aber verwirrten Fäden. Diese vermögen in alle Spalten, angerissene Zellen usw. einzudringen und füllen mit eng gepreßtem Gewebe diese Räume völlig aus, so auf *Saccorrhiza*, wo die herausragenden Wände der entleerten, angefressenen Zellen eine förmliche Kammerung der Rhizoidenpartie herbeiführten (Fig. 26). Nur gegen den Rand hin, wo die Struktur zugleich lockerer wird, sind horizontal verlaufende Fäden zu erkennen. Wo durch besondere Umstände größere Höhlungen unter der Sohle entstehen, da sind die ihren Rhizoidcharakter desto deutlicher bekundenden Elemente auch locker hineinragend, aber doch weniger langgestreckt zu erkennen. Gegen den oberen Rand der flachen Scheibe hin finden sich senkrecht zur Oberfläche gestellte Fäden, allmählich immer deutlicher in Richtung und gleichmäßiger Gliederung, so daß eine Art Rindengewebe entsteht. Ähnliche, aber weniger deutliche Verhältnisse bietet die Randpartie. In der oberflächlich entstandenen Rindenzone sind übrigens die senkrechten Reihen auffallender (deutlicher und länger) als in der entsprechenden Außenzone des (vertikalen) Sproßteiles, der der Scheibe aufsitzt. Die Zellgröße in der Haftscheibe ist sehr different: die Zellen der Oberfläche sind die kleinsten, der Unterseite (z. B. Hyphenquerschnitte) in der Regel viel größer.

An einer Stelle sah ich die Haftscheibe vom Substrat sich abheben. Sie war an diesem sonst nur oberflächlich durch starke Gallertbildung befestigt. Ein Eindringen auch in vorhandene Spalten habe ich nie beobachet, während gleichzeitig die am Rande der Fucushaftscheibe ansitzenden Polysi-

phonien wie gewöhnlich in das Ascophyllum eindrangen. Die Abhebung der betreffenden Stelle war, wie sich zeigte, ursprünglich ein Bryozoenlager. Reste von Gehäusen waren kenntlich und offenbar von der Fucushaftscheibe überwallt. Sie gingen später zugrunde und dadurch entstand ein Hohlraum, in den einerseits die Ascophyllumepidermisreihen mit langsamerem und ungleichem Wachstum hinein sich verlängerten, andererseits auch die Basalzellreihen der Fucussohle hineinsproßten. Deren Wachstum war indes weniger fadenartig, als vielmehr traubig-knäulig. Die Zellen hatten selten längeren Durchmesser in der Vertikalrichtung, vielmehr Kugel- bis Eigestalt. Sie waren auffallend groß geworden, größer als irgend andere Elemente der Haftscheibe. Der wesentliche Teil des Raumes war übrigens bei dem geringen Längenwachstum der Fucuszellen völlig frei geblieben. Es fehlt demnach den Elementen der Fucushaftorgane die Fähigkeit zu rhizoidartigen Fäden auszuwachsen. Selbst der Umstand ihrer Abhebung vom Substrat und die Bildung des Hohlraumes gaben dazu keinen Anlaß.

Im Anschluß an *Fucus* kann auch *Laminaria* selbst als Epiphyt nicht übergangen werden. Die gruppenweise Zusammenstellung der Laminarienstämme bringt an den Basalteilen oft genug ein Klettern des einen auf dem andern mit sich. Weiter herauf erscheinen nur sehr kleine Exemplare auf den Stämmen.

Zwischen den verschiedenen Arten besteht insofern ein Unterschied, als die Stämme der *L. saccharina* nie zu den Dimensionen der anderen Arten gelangen und deshalb leichter als Epiphyten auf diesen erscheinen. Ebenfalls um der ungleichen Dimensiomen willen sind die Hafter der *L. digitata* und *Clustoni* robuster und kompakter. Wo sie aufeinander treffen, erfolgt zwar wohl Abplattung, auch wird an den Rändern der Berührungsstelle ein Aussprossen der Epidermiszellen des aufliegenden Hafters zu rhizoidartigen Fortsätzen sichtbar, eine anderweitige Veränderung an Auf- oder Unterlage ist aber nicht zu verzeichnen. *L. saccharina* dagegen besitzt lockerer gebaute Hafter, deren Randpartie resp. auch Sohle sich fast in Fäden auflösen kann. Die Folge davon ist die leicht zustande kommende sehr innige Verbindung der dabei stark abgeplatteten Hafter unter einander oder mit Teilen anderer Laminarien. Hier erscheinen deutlich kriechende fadenartige Partien auf der Unterlage und überall, wo dieser Charakter des aufsitzenden Organs die (auch äußerlich merkbare) feste Verbindung andeutet, da finden sich um das dreifache die normalen übertreffende Bildungen einer Schleimcuticula auf den Epidermiszellen des unten liegenden Organs.

Das gleiche Verhalten sichtlich als Folge des innigen Anschmiegens oder einer Druckwirkung beobachtete ich bei einem jungen Exemplar der *L. saccharina*, die einer *Ulva* aufsaß. Auch hier waren die Außenwände der besiedelten Alge an der Stelle der Berührung reichlich doppelt so dick wie

an den freien Stellen oder z. B. auf der abgewendeten Seite des einschichtigen Thallus.

Enteromorpha, *Cladophora*, *Rhizoclonium*.

Zwischen *Ectocarpus*-Lagern fand sich in einzelnen Exemplaren eine Enteromorpha angesiedelt, größte Länge 2 cm, flach und bis 0,3 mm breit, unten fadenartig verdünnt und dort gelegentlich mit fadenartigen Prolifikationen versehen. Diese gehören zu den bei Oltmanns (Algen I, 206) erwähnten nicht röhrenförmigen. Nach Größe der Zellen und den angegebenen Charakteren kann es sich nur um *E. compressa* (L.) Grev. handeln.

Die Befestigung ist charakteristisch. Wie für die Gruppe *Compressae* J. G. Ag. (z. B. Engler-Prantl, I, 2, 78) angegeben, sind die Zellen in den älteren Teilen vertikal gestreckt. Diese Partie ist aber erstens viel größer (wenigstens bei diesen Epiphyten!), als man sonst wohl angibt, nämlich bis zu mehr als $^1/_2$ cm und dann sind bemerkenswerterweise in dieser Partie nur noch längsgestreckte Elemente vorhanden. Auch am Rande biegen sie nicht kopfförmig nach außen um (wie z. B. von Thuret, Tafel II, 2 für *Ulva lactuca* abgebildet), sondern liegen in geschlängeltem Verlauf immer in der Längsrichtung. Dabei zeigen sie auf der ganzen stielartigen Strecke starke Membranverdickung, besonders und zuerst in den Randfäden. Im untersten Teil biegen sie wenig auseinander zu einer Art von verbreitertem Fuße, der an die Bilder erinnert, wie sie Kützing Tab. phyc. VI, 40 für *E. aureola* (= *Ilea* Ag.) gibt (bei Hauck S. 434).

Aus diesen Daten läßt sich schon erkennen, daß diese Form zwar mit Leichtigkeit auf Laminarien sich zu halten vermag, daß aber die Art ihres Haftorgans (Weichheit der ganzen Basis, geringe Ausbreitung, starke Gallertbildung der Rhizoiden) ihr diesen Platz gerade nur in *Ectocarpus*-Lagern sichert. Trotzdem kann auch diese an Ausdehnung den *Ectocarpus* weit übertreffende Alge zu den (indirekten) *Laminaria*-Epiphyten gezählt werden.

Etwas ähnliches dürfte wohl auch für *Cladophora flexuosa* gelten, die ich nie isoliert, sondern nur begleitet von Ectocarpen auf den Stielen der *Laminaria* vorfand. Auch hier haben wir gegen die Basis hin zwar Verjüngung des Stammes, zugleich aber starke Wandverdickung. Die schön geschichteten Wände sind ziemlich ungleichmäßig stark, die Zelllumina dementsprechend öfter ungleich breit. Der Durchmesser schwankt für das Lumen zwischen 17 und 26 μ, die Wanddicke zwischen 11 und 17 μ. An das stark verjüngte, fast eingeschnürte Ende des geraden Stammteiles setzen dann einige wenige (2—5) lappenartige Rhizoiden an, die noch stärkere Verdickung, gleichfalls Schichtung und dickkörnigen Inhalt (auch Chromatophoren) aufweisen. Diese Organe sind in den *Ectocarpus*-Massen eingebettet, erreichen auch wohl die *Laminaria*-Oberfläche, eine intensivere Berührung oder Eindringen habe ich nicht gesehen.

Dagegen scheint die nahe Verwandte *Rhizoclonium riparium* sich anders zu verhalten. Die langen, schlaffen Büschel erwiesen sich auf dem Substrate (*Laminaria saccharina*) befestigt durch eine Anzahl kriechender, auch locker übereinander gelagerten Fäden, aus deren chromatophorenreichen Zellen von einer die Breite etwa ums Doppelte übertreffenden Länge senkrecht die Sproßfäden mit wesentlich länger gestreckten Zellen entsprangen.

Von den Sohlenfäden gingen nun Rhizoiden aus gegliederten Zellreihen verschiedener Breite bestehend in Löcher des *Laminaria*-Thallus hinein, gelegentlich bis 5 Zellen der *Laminaria*-Rinde tief. Diese Gebilde ähnelten weitmehr den analogen von *Ectocarpus*, als denen von *Cladophora flexuosa.*

Asperococcus.

Auf *Saccorrhiza* fanden sich eine Anzahl von jungen Exemplaren eines *Asperococcus*; trotz der geringen Ausdehnung (das größte Exemplar war ca. 2,5 cm lang) waren Sori vorhanden und daher die Bestimmung als *A. bullosus* Lam. möglich. Die Haftscheibe, die die Gestalt eines kegelförmigen Fußes hat und aus der mehrere Sprosse entstehen können, besteht völlig aus einem Haufen lockerer gleichförmiger Rhizoiden, an denen die zusammengedrängte, oft klumpige und nicht selten in den Endzellen an der Spitze gelegene Masse der Chromatophoren auffällt. Sie besitzen Querwände und keulig verdickte Spitzen, die Membranen sind überall ungefähr gleichartig. Da der Fuß sich trotz seines lockeren Baues dem Substrate überall anschmiegt, so dringen die Basalhyphen, ohne sich durch Besonderheiten in Orientierung usw. hervorzuheben, auch in vorhandene Spalten usw. ein. Doch geschieht dies nur in solchen mit breiterer Öffnung, schmale Spalten scheinen frei zu bleiben. Übrigens handelte es sich bei der *Saccorrhiza* ja auch um ein besonders festes Gewebe. Abweichungen in der Orientierung habe ich an den Rhizoiden des *Asperococcus* nirgends gesehen. Weder war ein auffallender Teil der Sohle horizontal oder vertikal, noch am unteren Rande seitlich kriechende Hyphen vorhanden. Dort waren vielmehr stets auch reichlich emporragende Elemente zu erkennen. Ebenso erhoben sich vom Rande des Fußes aus viele fadenartige Elemente in fast aufrechter Stellung. Dadurch erhält der Fuß weit weniger als bei anderen gleichgroßen Formen die Gestalt einer Haftscheibe. Er gleicht eher einem wirren Hyphenhaufen. Die Hyphen sind verschiedenartigen Ursprungs. Die mittlere Partie stellt sich als eine Verlängerung der inneren Stammteile dar. Tatsächlich ist der Stamm noch fast bis zur Basis des Fußes zu erkennen. Außerdem aber sprossen in der unteren Partie die Rindenzellen reichlich zu Hyphen aus. Diese sind es insbesondere, die den lockeren Überzug des Fußes bilden.

Ectocarpus, Myrionema, Sphacelaria.

Ectocarpus-Lager sind das häufigste auf den Laminarien. Alle mikroskopischen Beobachtungen lehren aber, daß sich diese Epiphyten gut und reichlich nur auf Stellen finden, die keine intakte Oberfläche, z. B. feste Epidermisreihen besitzen. Vielmehr finden sich unter den Lagern stets reichlich Spalten, vernarbte Zellreihenköpfe und regenerierte Epidermiszellen mit dicken Außenwänden. Öfter liegt auch das ganze Lager an sich ein bis zwei Zellreihen tiefer, am Rande eingesenkt in die *Laminaria*. Die Vernarbungen scheinen es mir klar zu stellen, daß nicht etwa *Ectocarpus* diese Zellen zerstört. Auch sein Eindringen, oft bis 4 *Laminaria*-Zellen tief, ist primär sicher nicht aggressiv, sekundär gehen durch das Wachstum der *Ectocarpus*-Senker vielleicht Teile der *Laminaria* mit zugrunde, denn sie erscheinen öfter an älteren Teilen wesentlich verbreitert und grenzen dann stets an zerstörte Stellen. *Ectocarpus* besitzt aber neben diesen Rhizoiden auch deutliche Sohlenbildung oder wenigstens kriechende Fäden, die sich völlig dem Substrat anschmiegen. Diese überwiegen, je weniger weit die Zerstörung des *Laminaria*-Gewebes gegangen ist (vgl. Fig. 27).

Ebenso häufig können die *Ectocarpus*-Rasen sich auf und in Bryozoenlagern ansiedeln, da ihnen dort ähnliche Bedingungen geboten zu sein scheinen. Sie dringen durch Löcher in ähnlicher Weise dort ein, wie die *Ceramium*-Rhizoiden es taten.

Es scheint übrigens, als ob zartere *Ectocarpus*-Formen auch in das Substrat leichter eindrängen (vgl. Fig. 28).

Die größte Feinheit wird aber dann bei den sehr kleinen Formen der Braunalgen wie *Myrionema* erreicht. *Myrionema orbiculare* J. Ag. auf *Saccorrhiza* war mir das typischste Beispiel für das Hereinkriechen der Sohle dieser Lager von streng vertikalen Fäden (Fig. 29 u. 30).

Fortkriechend ohne wesentliche Rhizoidenbildung vermochte diese niedrige Zellen enthaltende Fläche auch den kleinsten Spalt der angegriffenen und verrotteten Blattoberfläche auszufüllen. Sie bildete dann allenthalben ihre sammetartigen Räschen gleichhoher, vertikaler Zellreihen, die freilich in den engen Räumen sich an den Rändern zeitigere Einschränkung ihres Wachstums gefallen lassen mußten (vgl. Fig. 29).

Im Gegensatz hierzu ließ das wenig größere *Myrionema vulgare* Thur. sackartig eindringende Rhizoiden erkennen, die von der Sohle und ihren Gliedern sich sofort markant durch die Zartheit der Wände unterschieden. Sie konnten Gliederung durch Querwände und ihrem Verlauf entsprechende starke Schlängelung und Verbiegung aufweisen[1]).

Während die Sphacelarien sich in ihrem Verhalten den biologisch verwandten Ectocarpen anzuschließen scheinen, sind trotz ihrer Kleinheit

1) Ähnliches hat Sauvageau (in Fig. 6 *E, F, L, M*) für das gleiche Objekt dargestellt.

einige andere Braunalgen durch ihren Bau auch zu anderer Haftorganbildung veranlagt. Die flachen, fast blattförmigen *Punctarien*, die als Epiphyten unter den Ectocarpen wenigstens in Jugendformen (häufig neben *Asperococcus*) vorkommen, haben eine etwa der *Enteromorpha* gleichende Stielbasis. Die verschmälerte Basalpartie endet in ein lockeres Rhizoidbündel, jede Zellreihe verläuft deutlich in ein Rhizoid, diese alle biegen sich schwach büschelförmig nach außen, wobei sie gleichzeitig starke Wandverdickungen erhalten (z. B. *Punctaria tenuissima* Grev. oder junge *P. plantaginea* (Roth) Grev. usw.).

Ebenso hat aber auch in detritusreichen Stellen *Ectocarpus* und seine Verwandtschaft eine bevorzugte Ansiedlungsstelle. Inwieweit das dem oben besprochenen Eindringen auch an den verletzten *Laminaria*-Rinden voraufgeht, ist nicht zu entscheiden. Gewichtiger sind dagegen solche Fälle, wo sich in Detritusablagerungsstellen Ectocarpen finden auf Objekten, in die *Ectocarpus* sonst nicht eindringt und die er anderweitig also auch nicht besiedelt. Das ist z. B. der Fall für *Ascophyllum nodosum*, auf dem *Ectocarpus* in Gesellschaft der darauf dominierenden *Polysiphonia fastigiata* anzutreffen ist. Er siedelt sich dort auf den Sproßwinkeln an, wo auch vor der Besetzung mit *Ascophyllum* sich reichlich Detritusmassen finden. Durch diese hindurch erstreckt sich fast mycelartig sein Rhizoidenfilz und erst oberhalb der weichen Massen sitzen die Gliederfäden mit den Sporangien auf. Beide bilden dort wohl auch zonenartig fast eine kompakte Sohle, wie man an klar abgespülten Objekten gut sehen kann.

6. **Die Gemeinschaften und Beziehungen zur Tierwelt.**

Bei der großen Zahl von Algen, die im Bereich der Laminarien vorkommen und bei gewissen Standortsbedingungen (vergl. S. 56 f.) geradezu auf die epiphytische Lebensweise angewiesen sind, nimmt es nicht wunder, daß unter ihnen sich auch eine starke Konkurrenz erheben kann. Ungleichheit des Wachstums, Verschiedenheiten in Keimungszeit und Sporenentwicklung bringen überall ein Nebeneinander von Formen hervor, in dem nur zu oft die kleineren Formen unterdrückt werden. Da andererseits aber gerade diesen oft die größere Zahl von Exemplaren zukommt, so gibt es gewisse zarte Vegetationen, die nicht nur gelegentlich, sondern sogar typisch unter den einzeln und später angesiedelten größeren vorkommen. Wenn irgendwo, so wird hier die Schwierigkeit der Formenbestimmung groß, denn diese Algen gelangen nur unvollständig zur Entwicklung, selten oder nie zur Fruktifikation. Und doch leben sie weiter, ja wachsen beträchtlich und treten in charakteristische Verbindungen mit dem später gekommenen Überwohner.

Das beste Objekt waren mir die Rhodymeniahaftscheiben, die auf dem reich bewachsenen *Laminaria*-Material bisweilen fast lückenlos aneinander grenzten und so die zarteren Formen überwuchern mußten.

Daß zunächst die weitverbreiteten *Ectocarpen* vorher den Stamm besiedelt hatten, auf dem die *Rhodymania* erwuchs, ist zu erwarten (Fig. 16 u. 28). Von nicht unbeträchtlichem Umfang, etwa $^1/_7$ der Höhe der Haftscheibe ausmachend, traten auf den Querschnitten der Laminarien die braunen Lager deutlich hervor. Doch besaßen hier die unterdrückten Algen auch aufsteigende Zellfäden, die sich durch die Haftscheibe hindurch gegen ihre Oberfläche wendeten. Auffallend war dabei die Lage der Zellreihen: jeder Faden gebogen und zwar in einer gegen den Rand der *Rhodymenia* hin flacher werdenden Kurve. Zugleich nahm die Höhe der Fäden, deren ich selten einen die *Rhodymenia* völlig durchdringen sah, von der Mitte zum Faden anscheinend ab, möglicherweise indes sind die Schnittrichtungen hier irreführend, indem sie die Fäden durchschneiden. Diese Lagerung entspricht vollkommen den Linien, die die Zellzüge der wachsenden *Rhodymenia*-Haftscheibe einnehmen. Auch diese besitzen in der Mitte mehr aufsteigende Lage und verflachen ihren Verlauf gegen den Rand zu. Die Richtung, in der der Bogen des *Ectocarpus*-Fadens geöffnet erscheint (Konkavität der Mitte der Haftscheibe zugekehrt!) deutet weiter auf eine Beeinflussung des an der Basis stark nach dem Rande gerichteten Wachstums der Scheibe.

Physiologisch bereitet das Auftreten der Algenlager unter der Decke von *Rhodymenia* höchstens hinsichtlich der Beleuchtungsverhältnisse Schwierigkeit. Liegen doch dickwandige, reich mit Inhalt gefüllte und höchstens chromatophorenarme Zelllagen dicht darüber. Die Farbe des *Ectocarpus* ist indessen die natürliche.

Es lagen außerdem aber noch unter dem *Ectocarpus* kleine Lager von rein grünen Algenzellen, stark gallertiger, kugliger Gestalten, über die ich nichts Näheres angeben kann; die größte Dicke ihres Lagers war etwa der des *Ectocarpus*-Rasens gleich und die ganze Algenmenge in die *Laminaria* eingesenkt.

Für das Zustandekommen der Überwachsung gab mir ein Fall ein gutes Bild. Zwischen zwei *Rhodymenia*-Haftscheiben eingeklemmt, unter den hochgebogenen Rändern beider sich stark verbreitend, saß ein Tuff *Ectocarpus* (Fig. 28). Von den bereits überwachsenen Teilen drangen zahlreiche Fäden durch die Rhodymenien, deren gesteigertes Wachstum bald zum Zusammenstoßen resp. Überwallen von einander (vergl. S. 73) führen mußte. Es können somit die in ihnen eingeschlossenen Fäden auch durch Umwachsung eingeschlossen worden sein; doch deuten daneben an dem übrigen Material die jungen und kurzen Sprosse auch die Möglichkeit selbständigen Eindringens von der Sohle her in die *Rhodymenia* an, vermutlich aber kann dies aus mechanischen Gründen erst dann stattfinden, wenn die Zellreihen der *Rhodymenia*, die darüber liegen, zu einem größeren Teil vertikale Stellung haben, wie das in älteren Teilen ja der Fall ist. Mit deren Aufrichtung erfolgt also die Aufrechtstellung von Ectocarpusfäden.

Ebenso ließ sich nun erwarten, daß die tief eingesenkten Rhodochortonteile auf Laminarien leicht von anderen Algen überwachsen werden. Breiten sie sich doch auf und in der Wirtspflanze auch aus, ohne überall aufrechte Sprosse zu besitzen. So fand ich wieder *Ectocarpus* oder basale Teile einer *Sphacelaria* über solche *Rhodochorton*-Gruppen hinwegkriechend.

Eines Falles einer besonders reichen Durchsetzung sei noch Erwähnung getan, allerdings darf nicht verhehlt werden, daß die Umstände den Fall zu einer Seltenheit stempeln. An dem Objekte, das *Fucus* als Epiphyten von *Ascophyllum* zeigte (S. 58), fanden sich auch zahlreiche Teile der auf dem *Ascophyllum* wie immer reichlichen *Polysiphonia fastigiata.* Diese Alge besiedelt sonst *Fucus* trotz seiner Nachbarschaft mit *Ascophyllum* nie (vergl. Tobler-Wolff S. 116). Bemerkenswerterweise waren auch hier nur die lockeren Teile, d. h. die untere Hälfte der Haftscheibe und die seitlichen Randpartien, durchsetzt von Stämmchen und Rhizoiden. Die Besiedelung ist anscheinend von den Rändern durch die ausläuferartigen Teile der auf dem *Ascophyllum* sitzenden Polysiphonien erfolgt, einige davon entsandten im Innern des *Fucus* Rhizoiden und Äste durch dessen Gewebe. An anderen Stellen drangen keine solchen ein. Was das Weiterwachsen der aufwärts gerichteten Sprosse betrifft, so gelangen nur die in der Randzone, dem lockeren Gewebe, stehenden zu erheblichem Umfang, weiter im Innern enden sie gelegentlich in verdickten Enden, an denen die Zellen stark gequollene Membranen haben. Die Ähnlichkeit mit vernarbten *Polysiphonia*-Sprossen, wie ich sie früher (III) beschrieb, ist sehr groß.

Diese Beispiele mögen genügen, um diese intimeren Pflanzengemeinschaften zu erläutern; daß noch kleinere Formen (Schizophyceen z. B.) noch häufiger in die beschriebene Lage kommen, bedarf nicht der Erwähnung.

Daneben stehen nun eigenartige Verhältnisse, wie sie durch die Gemeinschaft mit Tieren geschaffen werden.

Von den Durchwachsungen der Membraniporalöcher durch Rhizoiden war oben (S. 67 u. 80) die Rede. Gelegentlich erscheinen auch Stämmchen von *Ectocarpus*, deren Sohlen von den Gehäusen überwachsen wurden, durch Poren oder verletzte Stellen hindurchwachsend. Es werden aber auch die größeren Haftorgane, wie wiederum die Rhodymenien, häufig von Tieren angegriffen oder sonst besetzt und dementsprechend besonderen Wachstumsverhältnissen unterworfen.

Daß die Membraniporen die Rhodymenien überwachsen, ist nicht häufig. Doch sah ich charakteristische Fälle, in denen die Haftscheibe nicht nur völlig überdeckt war, sondern auch ihre Formen erst unter den Gehäusen angenommen hatte (Fig. 15). Diese waren völlig ausgefüllt von dem *Rhodymenia*-Thallus, der buckelartig in die Höhlungen hereingewachsen war. Auch zeigten sich zugleich die Zellzüge nicht in der sonst

herrschenden Anordnung, sondern es erschienen innerhalb der halbkugligen Höhlungen strahlig gegen deren Wand senkrecht verlaufende Reihen, ein offenbares Anzeichen für das hier nach dem vorhandenen Raume erfolgende Wachstum. Am gleichen Objekte war der Stamm bis zur Höhe von über 2 mm herauf mit überwachsen, ein deutliches Anzeichen dafür, daß nicht etwa die *Rhodymenia* sich unter die Membraniporen geschoben hatte. Wohl mögen aber die Bewohner der Gehäuse von dem wachsenden Algenthallus verdrängt worden sein.

Daß dem tierischen Fraß gegenüber vielfach die *Rhodymenia*-Haftscheiben wiederstehen, kann man oft genug daran erkennen, daß die Haftscheiben an *Laminaria*-Stammquerschnitten inselartig auf einem Stück Rinde stehen, während auf dem ganzen Umkreis des gleichen Schnittes die Rinde abgefressen ist.

Es gibt aber auch wieder Organismen, die vorzugsweise diese Haftscheiben sich als Wohnstätten ausersehen und dabei starke Verletzungen herbeiführen. Es sind das vermutlich Würmer, die Gänge in den der *Laminaria* aufsitzenden Thallusteilen bewohnen (vgl. Fig. 16).

Die Wände dieser Gänge waren locker und uneben, reich an Zerreißungen, nirgend war ein Hervorsprossen von Zellreihen in den Hohlraum zu sehen. Als tierische Reste erschienen Chitinbrocken (Mundwerkzeuge) und orangegelbe Fettmassen[1]). Sehr tief liegende Gänge konnten auch zum Teil die *Laminaria*-Rinde mit berühren oder mit angefressen zeigen. Einzelne lagen indessen auch so hoch in der Haftscheibe, daß ein Überwallen und Engerwerden der Löcher durch das Wachstum der Haftscheibe nicht ausgeschlossen schien; so könnte es sich erklären, daß sich nur Tierreste in den Teilen zu finden schienen. Auffallend war nun an allen den innen durchbohrten Haftscheiben das außerordentlich reiche Auftreten von Prolifikationen. Durch sie fielen die Haftscheiben vor anderen sofort auf, die ganze *Rhodymenia* erhielt büschelförmigen Habitus. Diese häufig auch krüppelhaft erscheinenden Sprosse sitzen im Gegensatz zu den auf den Blattflächen vorkommenden Prolifikationen der Haftscheibe eingesenkt; d. h. ihre längsverlaufenden Elemente setzen in der unteren Hälfte an und durchziehen fast von der fädigen Sohle an das kompaktere übrige Gewebe als ein geschlossener Strang.

Es sind hier offenbar unter dem Wundreiz, der von innen her ausgeübt ward, wie auch sonst an äußeren Verletzungsstellen Wucherungen aufgetreten. In diesem Falle ist ein Zusammenhang zwischen Ort der Verwundung und Ort der Neubildung wohl anzunehmen, da beide nicht den sonst häufigen Platz einnehmen.

---

1) In einigen der untersuchten Fälle handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine Polychaetenlarve. Die geringe Zahl der nie vollständig erhalten gefundenen Tiere machte nähere Untersuchung bisher unmöglich. Ich bin für diese Mitteilung Herrn Dr. Thienemann, Münster, zu großem Dank verpflichtet.

7. Physiologisches.

Es muß im Anschluß an das Vorhergegangene noch darauf hingewiesen werden, daß wir möglicherweise bei mehr Formen als allgemein bekannt unter den Epiphyten es mit Parasiten zu tun haben. Oltmanns hat auch auf dies Problem (Bd. II, 334) schon hingewiesen, ebenso Cohn. Daß es sich bei den beobachteten Erscheinungen um Vollparasiten handele, ist bei dem allgemein vorhandenen Chromatophorengehalt ausgeschlossen. Um so zahlreicher sind die Andeutungen für eine halbparasitische oder halbsaprophytische Lebensweise. Das letztere ist für die auf zerfressener und sich zersetzender Laminariarinde mit Vorliebe angesiedelten Ectocarpeen, wie für die ihre Lager sekundär in der Besiedelung bevorzugenden anderen Formen anzunehmen. Seit wir aber die Möglichkeit der organischen Ernährung einer Anzahl chromatophorentragender Algen überhaupt kennen, werden wir das vorzugsweise in verschmutztem Wasser zu beobachtende Erscheinen einer Reihe von Algen (besonders einige Polysiphonien und Sphacelarien sind dafür bekannt) im gleichen Sinne zu deuten haben. Dabei läßt sich nun eine *Polysiphonia* (*urceolata*) als Epiphyt immer in stark verunreinigten Rindenpartien, eingebettet in Haufen organischer Reste, beobachten. Wenn man ihre Keimlinge mitten in Massen von Detritus gelagert findet, so wird diese Vermutung nicht umgangen werden können.

Ebenso muß allgemein dazu gestellt werden, daß es Anzeichen genug gibt, die für Schädigung des Wirtes durch den Epiphyten sprechen. Von den Tatsachen des Eindringens selbst will ich dabei trotz der Häufigkeit weniger Wesens machen, als von dem Auftreten zerstörter Zellen (kenntlich an der Verfärbung des Inhaltes zu glasigem Schwarzbraun als erster und Entleerung als zweiter Stufe) im Gewebe der *Laminaria*. Solche Zellen sind allgemein die Begleiter charakteristischer, tief eindringender und nie oberflächlich angetroffener Pflanzen wie *Rhodochorton-*, *Polysiphonia*-Arten und vielleicht auch Sphacelarien, während sie neben den zarteren Rhizoiden der oft auch nur oberflächlich getroffenen Ectocarpen (wenigstens in der behandelten Flora) vermißt wurden. Für die oft weite Strecken kaum von einander getrennt die *Laminaria*-Rinde bekleidenden *Rhodochorton*-Räschen ist es geradezu typisch, daß ihre bald in breiteren Gruben (Fraßstellen), bald in zapfenartigen Bündeln gelagerten Gruppen auf den Querschnittsbildern der Laminarienstämme von einem förmlichen Streifen ins Auge springender solcher Zellen begleitet werden, zwischen denen dann bei näherem Zusehen die Rhizoiden erscheinen. Sonst sind die angefressenen Rinden, die andersartige Vegetation tragen, zwar auch von einer Zone Gewebsreste außen, nicht aber von ohne sichtbare Verletzung abgestorbenen Zellen umsäumt.

Nicht dagegen habe ich für *Myrionema vulgare* Deformationen des

Wirtsthallus zu konstatieren vermocht, wie sie SAUVAGEAU[1]) (S. 188) beobachtete sowohl auf *Ulva* als auf *Enteromorpha*, beides freilich viel zartere Formen. Er selbst gibt an, daß auf *Rhodymenia* keine solchen Folgen der gleichen Besiedelung zu verzeichnen gewesen seien.

Sehr wohl läßt sich neben diesen Fällen parasitären Verhaltens noch ein andersartiger schädigender Einfluß denken, derart, daß die dicht gewordene Decke von Epiphyten die Atmung der darunterliegenden Teile beeinträchtigt und so zur Schwächung der Gewebe, vielleicht zum Absterben einzelner führt. Dichte Decken sind wenigstens auf unverletzten, Epidermis tragenden Stämmen der *Laminaria* selten, wohl aber auf den Blättern zu bemerken.

Schwierig zu deuten werden die Verhältnisse da, wo wir mehrfache Schädigung der besiedelten Pflanzen annehmen müssen und nicht deuten können, welche die primäre war. Es kann in den Schären der von mir durchsuchten Gebiete Standorte der *Laminaria* geben, wo viele Exemplare, alle eines Standortes, zugleich größten, auffallenden Epiphytenreichtum und dabei starke Reduktion der Blätter durch Zerreißen, Fraß und in Verfärbung sichtbares Absterben zeigen. Ist hier reiche Epiphytenvegetation (ich denke z. B. an einen auffallend ruhigen Standort bei der Insel Garten vor Trondhjemsfjord) die Ursache für starke Ansiedlung kleiner Tiere und das reiche Auftreten größerer, den ersten feindlicher gewesen? Oder sind durch Fraß reduzierte Exemplare den Epiphyten leichter zugänglich gewesen? Oder endlich hat ein Absterben aus Anlaß reichlicher Besiedlung oder anderen Gründen wieder erst die Tierwelt herbeigezogen? Mehr als anderwärts stehen wir hier vor einem Bild reichen Zusammenlebens der Organismen, in dem uns aber manche der anziehenden Einzelheiten noch unklar bleiben.

Zusammenfassungen

aus Abschnitt 1. Meist bilden kleinere Formen (einjährige) die Epiphytenflora, von großen kommen jugendliche und sterile vor, die die Unmöglichkeit weiterer Entwicklung andeuten. Größere finden sich eher auf den (weniger beweglichen und perennierenden) basalen Teilen. Kleinere und kleinste kommen zum Teil übereinander vor und weisen so auf die Ungleichartigkeit ihrer Keimungsperioden, ihrer Entwicklung und ihres Wachstumstempos hin.

2. Nur das reiche Auftreten von Epiphyten bedingt die Formenzahl mancher Standorte. Ihr Vorkommen kann die üblichen Grenzen der Zonen verwischen, die Standortsverhältnisse können an einer

1) »Sur l'Ulva lactuca et plus souvent encore sur l'Enteromorpha elles peuvent occasionner une déformation du thalle hospitalier bien qu'elles soient complètement épiphytes, deformation qui n'a pas lieu, ou qui est beaucoup moins sensible sur le thalle plus épais et plus ferme de Rhodymenia.«

Laminaria sehr von einander abweichen. Ebenso bieten verschiedene Laminariaceen um ihres eigenen Standortes willen verschiedene Epifloren. Endlich bedeuten je nach Lage gleichfalls die wechselnden tierischen Umwohner gewisse Möglichkeiten bei Besiedlung oder Hindernisse für das Aufkommen.

3. Hierfür kommt neben Größe und Art der Entwicklung bei den einzelnen Formen vor allem die Befestigungsweise (Ausbildung der Haftorgane) in Betracht.
4. Zugleich wird die Verwundung und Verschleimung (durch Fraß z. B.) der *Laminaria*-Rinden der Anlaß zu Spaltenbildungen, die der Besiedlung förderlich sind.
5. *Rhodochorton* zeigt verzweigte Sohle und zugleich keilförmig eindringende Senker, in deren Nähe ein auffallender Kranz toter, aber vollständiger *Laminaria*-Zellen sichtbar wird (64 ff.). *Chantransia* besitzt eine Sohle mit großer Anschmiegungsfähigkeit, mit der sie z. B. auch feste tierische Substrate bedeckt (65).

Ceramium verdankt der allseitig möglichen Rhizoidbildung seine weite Verbreitung als Epiphyt aller Teile und verschiedenster Pflanzen. Diese Rhizoiden, die lokal unter Verwundungs-, Berührungs- und anderen Reizen entstehen, tragen ältere Stämmchen wie Stelzen, besorgen dabei durch ihr Eindringen in Löcher (Bryozoen) und endständige Hafterbildung auf glatter Fläche eine intensive Befestigung unter gleichzeitiger Bewegungsfähigkeit der Pflanze (67 ff.). *Ptilota* zeigt trotz naher Verwandtschaft keine so weit gehende Rhizoidentwicklung, wohl aber Stolonen rhizoiden Ursprungs, die am Ende und in Verzweigungen Sproßcharakter haben (70 f.). *Polysiphonia* ist Epiphyt verschmutzter und tierischer Stellen. Die zerstückelten, umgeworfenen und sonst verletzten Stämmchen ergeben die vorherrschende Vegetation kriechender, regenerierender Teile (71 ff.).

Rhodymenia zeigt große, flache Haftscheiben, die sie zur Besiedlung größerer Flächen bestimmen. Die mit gesetzmäßigem Wachstum ausgestatteten Organe können einander überwallen, dadurch stören usw. Die basale Zone zeigt zwar lockere, längsgestreckte, aber nur als Fläche im ganzen kriechende Teile, die die Unebenheiten des Substrates ausfüllen (73 ff.). Dagegen geht bei der verwandten *Callophyllis* die Auflösungsfähigkeit der Basis viel weiter, rhizoidartige Teile können in Spalten und Löcher eindringen (74 ff.). *Delesseria* und *Chylocladia* endlich haben in ihren scheibenartigen Haftorganen nur ein wirres Rhizoidenknäuel, dessen Elementen lockeres Wachstum, Eindringen usw. leicht zu fallen scheint (75 ff.).

Die hochgebauten Hafter von *Fucus* und *Laminaria* selbst können ihre Basalelemente nur wenig auflösen. Selbst bei Hohlraumbildung sind die Fucuszellen nicht mehr zu rhizoidartiger Aus-

sprossung befähigt. *Laminaria saccharina* geht darin weiter (77 ff.). *Ectocarpus* und *Sphacelaria* ähneln in vielem *Rhodochorton*, mit Charakteren von *Ceramium*. Für die *Myrionema*-Arten sind verschiedene Möglichkeiten je nach ihren Größenverhältnissen gegeben (80 ff.). *Enteromorpha* und *Cladophora* sind eigentlich nur sekundäre Epiphyten, d. h. im weichen Schmutz usw. leicht verankert. *Rhizoclonium* dagegen ist trotz gleichen Standortes auch kriechend (79 ff.).

6. Die Lagerungen übereinander bieten Durchwachsungen, Überwallungen und Hemmungen sowohl zwischen Algen gleicher und verschiedener Art, als auch zwischen Algen und Tierkolonien. Fraß und Verwundung kann gelegentlich Vernarbung und Prolifikation herbeiführen. Als Folge von Druckwirkungen sind Verdickung und Verschleimung der berührten Wände zu beobachten (dazu S. 68, 73, 77).
7. Einige Epiphyten dürften als Halbparasiten und Saprophyten anzusprechen sein.

Anhang.

Auf *Laminaria digitata* (L.) Lamour. (am Leuchtfeuer der Inselgruppe Tarven) an einer Reihe von Exemplaren in annähernd identischer Vollzähligkeit sind gefunden die folgenden dort nur als Epiphyten vorkommenden Pflanzen:

Bangia ceramicola (Lyngb.) Chauv.
Chantransia Daviesii (Dillw.) Ag.
Rhodochorton Rhotii (Thur.) Näg.
Ceramium strictum Grev. et Harv.
C. rubrum (Huds.) Ag.
Rhodymenia palmata (L.) Grev.
Callophyllis laciniata (Lyngb.) Kütz.
Plocamium coccineum (Huds.) Lyngb.
Hydrolapathum sanguineum (L.) Stackh.
Delesseria alata (Huds.) Lamour.
Polysiphonia urceolata (Lightf.) Grev.
Melobesia Laminariae Cr.
Myrionema strangulans Grev.
M. orbiculare J. Ag.
Asperococcus bullosus Lamour.
A. echinatus (Mert.) Grev.
Punctaria tenuissima Grev.
Sphacelaria cirrhosa (Roth) Ag.
Ectocarpus confervoides (Roth) Le Jol.
E. siliculosus (Dillw.) Lyngb.
Enteromorpha compressa (L.) Grev.
Chaetomorpha Melagonium (Web. et Mohr) Kütz.
Calothrix confervicola (Dillw.) Ag.

An der Nordspitze der Valsö (Valdersund) fand ich neben einander *Laminaria Clustoni* Edm. und *L. saccharina* (L.) Lamour., beide mit Epiphyten. Es ist nicht uninteressant, diese Epiphytenreihen zu vergleichen:

(C = Clustoni, S = saccharina.)

Chantransia Daviesii (Dillw.) Ag. S.
Rhodochorton sparsum (Carm.) Kjellm. C.
Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth. C. S.
Chylocladia clavellosa (Turn.) Grev. S.
Euthora cristata (L.) Ag. C.
Polysiphonia urceolata (Lightf.) Grev. C.
Ptilota plumosa (L.) Ag. C.
Sphacelaria cirrhosa (Roth) Ag. C. S.
Ectocarpus spec. (fast unverzweigt, 15—20 μ dick) C. S.
Asperococcus echinatus (Mert.) Grev. S.
Dermocarpa Schousboeei Born. C.
Rhizoclonium riparium (Roth) Harv. S.

Boye zählt für die norwegische Westküste 22 spezielle Laminariaepiphyten auf, im ganzen verzeichnet er 59 epiphytische Algen. In der Hauckschen Flora finden sich etwa 100 nur als epiphytisch bezeichnete Formen, 19 nennt er nur auf eine Art beschränkt im Vorkommen, 13 bezeichnet er als eindringend und spricht bei ihnen von »parasitieren«, »Wirtspflanze« usw. Cohn, der zuerst diese Frage berührt, erwähnt aus der Flora des Le Jolis (Cherbourg) 14 konstante »Parasiten«.

Literaturverzeichnis.

Berthold, G., Über die Verteilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. (Mitt. d. zool. Station zu Neapel 1882. III.)

Boye, P., Bidrag til kundskaben om Algevegetationen ved Norges vestkyst. (Bergens Museums Aarbog 1894—95. Nr. XVI.)

Cohn, F., Über parasitische Algen. (Beiträge z. Biol. d. Pfl. 1875. I.)

Engler, A., und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien I. 2. Abt. (Leipzig 1897.)

Hauck, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs. (Rabenhorsts Kryptog. Flora. 2. Aufl. II. Leipzig 1885.)

Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen. 2 Bde. (Jena 1904/5.)

Sauvageau, C., Sur quelques Myrionémacées. (Ann. des sc. natur. 8. Reihe, 5. Bd., Bot. 1897.)

Thuret, G., et E. Bornet, Études phycologiques. (Paris 1878.)

Tobler, F., I. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Biologie einiger Meeresalgen. (Beihefte zum Bot. Centralbl. 1903. XIV.)

II. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Florideenkeimlinge. (Beihefte z. Botan. Centralbl. 1908. XXI. Abt. 1.)

III. Über Regeneration und Polarität, sowie verwandte Wachstumserscheinungen bei *Polysiphonia* usw. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1906. XLII.)

Tobler, F., IV. Zur Biologie der Epiphyten im Meere. (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1906. XXIV.)

V. Bemerkungen über *Saccorrhiza bulbosa*. (Det Kgl. Norske Videnskabs Selskabs Skr. 1908. Nr. 6.)

Tobler-Wolff, G., Zur Biologie von *Polysiphonia fastigiata*. (Beihefte z. Bot. Centralbl. 1908. XXIV. 2. Abt.)

Figurenerklärung.

Fig. 1. *Laminaria*-Rinde, vernarbt, Spaltenbildung, 190 × (S. 63).

» 2. *Rhodochorton*-Lager auf *Laminaria*, eindringend mit Senker, Schleimbildung um diesen, 200 × (S. 64).

» 3. *Rhodochorton*-Sohle im Tangentialschnitt der Laminariarinde. Die Zellen mit × sind dunkelbraun-glasig, die mit + leer und farblos, 200 × (S. 64).

» 4. *Chantransia* auf *Laminaria* durch *Membranipora* wachsend, 250 × (S. 66).

» 5. *Chantransia* an *Alcyonidium* festsitzend (auf *Laminaria*), 275 × (S. 66).

» 6. *Chantransia* auf *Alcyonidium*, 370 × (S. 65 f.).

» 7. *Ceramium*-Rhizoiden durch *Membranipora* wachsend (auf *Laminaria*), 60 × (S. 67).

» 8. *Ceramium*-Rhizoiden parallel eingeengt, daher fußartig verwachsen, 180 × (S. 66).

» 9. *Ceramium*-Keimling auf Bryozoen, 370 × (S. 66).

» 10 u. 11. *Ceramium*-Rhizoiden durch ein Blatt durchgewachsen, frei endend, vernarbt, 450 × (S. 70).

» 12. *Ptilota*-Ausläufer mit rhizoidem Ursprung und jungen Pflänzchen als Verzweigung, 180 × (S. 71).

» 13. Dasselbe, Spitze des Ausläufers, 180 × (S. 70).

» 14. Dasselbe, nahe der Spitze, 180 × (S. 71).

» 15. *Rhodymenia*-Haftscheibe unter Bryozoenlager eingeengt, Stamm teilweise bekleidet mit Bryozoen, Wachstumsrichtungen in den Höhlungen des Gehäuses strahlig, 20 × (S. 72 u. 83).

» 16. *Rhodymenia* und *Ectocarpus* auf *Laminaria*, unten links ein tierischer Gang, 20 × (S. 72, 82 u. 84).

» 17. Sohle der *Rhodymenia*-Haftscheibe, 490 × (S. 73).

» 18. *Rhodymenia*-Haftscheibe über *Ectocarpus* auf *Laminaria*, 30 × (S. 75).

» 19. *Delesseria*, Sohlenrand, 190 × (S. 75).

» 20. *Delesseria*, Sohle in Laminariarinde eindringend, 180 × (S. 74).

» 21. *Callophyllis*-Haftscheibe ein *Ceramium* umschließend, ihr Rand unten links bei × auswachsend, quer durch die Ceramiumrhizoiden hindurch, 30 × (S. 74).

» 22. Der fransenartig ausgewachsene Rand von × in der vorigen Figur, 180 × (S. 74).

» 23. *Callophyllis*-Haftscheibe über *Delesseria* auf *Laminaria*, 30 × (S. 74).

» 24. Die mit × bezeichnete Stelle der vorigen Figur, auswachsende Randzellen. 180 × (S. 74).

» 25. Die mit ×× bezeichnete Stelle von Fig. 23, an dem überwallten *Delesseria*-Stamm liegen die hyphenartigen (basalen) Stränge der *Callophyllis*-Haftscheibe quergetroffen. In der Spalte darunter wachsen andere abwärts an dem *Delesseria*-Stamm. Starke Wandverdickung, 500 × (S. 74).

» 26. *Fucus* in *Saccorrhiza*-Zellen, hereinwachsend, keine Rhizoidformen!, 180 × (S. 76).

» 27. *Ectocarpus* in *Laminaria* eindringend, 490 × (S. 80).

» 28. *Ectocarpus* unter und d u r c h *Rhodymenia* auf *Laminaria*, 33 × (S. 80 u. 82).

» 29 u. 30. *Myrionema orbiculare* auf und in Saccorrhizarinde, mit Sohle kriechend! 490 u. 30 × (S. 80).

Tobler gez. Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

16. 19. 30. 18. 17. 20. 21. 22 29. 25. 23. 24. 26. 27 28.

Formationen und Florenelemente im nordwestlichen Kapland.

Von

L. Diels.

Mit 1 Karte im Text.

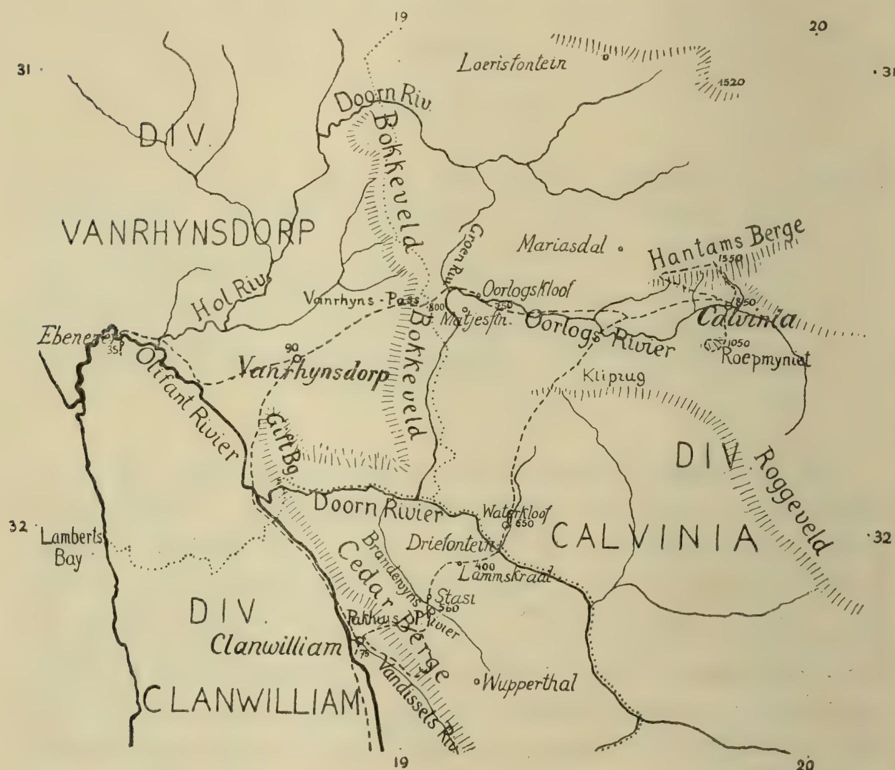
Das Erscheinen von Marloths Buch über das Kapland[1]) gibt mir die Gelegenheit — oder besser gesagt erst die Möglichkeit —, einige von den Aufzeichnungen mitzuteilen, die ich bei einem kurzen Besuche Südafrikas im Jahre 1900 niederlegte. Sie behandeln einen Abschnitt der nordwestlichen Gebiete der Kapkolonie. Diese Teile des südlichen Afrikas sind floristisch noch recht unvollkommen ausgebeutet und pflanzengeographisch sehr mangelhaft untersucht. Die Regenzeit von 1900 war dort ausnahmsweise ergiebig gewesen, es ließen sich unbeschränkte Bilder von der Vegetation erwarten, und so folgte ich freudig dem Vorschlage Kapstädter Berater, den Nordwesten zu bereisen. Gemeinsam mit Dr. E. Pritzel führte ich die auf S. 92 verzeichneten Exkursionen durch die Divisionen Clanwilliam, Vanrhynsdorp und Calvinia aus; wir verwandten darauf den ganzen Monat September, also die im Gefolge guter Regenzeiten günstigste Zeit des Jahres. Die Sammlungen, die ich dabei anlegte, befinden sich im Kgl. Botanischen Museum zu Berlin-Dahlem. Einige als neu erkannte Formen daraus sind am Schlusse dieser Schrift veröffentlicht.

1) R. Marloth, Das Kapland, insonderheit das Reich der Kapflora, das Waldgebiet und die Karroo, pflanzengeographisch dargestellt. — Wissenschaftl. Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition Valdivia. II. 3. Jena 1908.

A. **Mittleres Olifant-Gebiet** (Division Clanwilliam).

Vgl. Karte S. 92.

Das Gebiet des mittleren Olifant mit dem Hauptorte Clanwilliam ist floristisch der am besten bekannte Teil des nördlichen Kaplandes. Die meisten namhaften Sammler von Thunberg bis Schlechter haben sich längere oder kürzere Zeit dort aufgehalten, die Flora ist wenigstens längs der Hauptstraßen einigermaßen berücksichtigt, die Aufzählungen in Drèges Dokumenten (1843) geben spezielle Pflanzenlisten. Freilich sind diese



Übersichts-Skizze des nordwestlichen Kaplandes, nach der offiziellen »Map of the Colony of the Cape of Good Hope« von 1895 in 1 : 800000.

Maßstab etwa 1 : 1 500 000. Höhen in Metern. Es bedeutet ..... die Grenzen der Divisionen, ---- den Reiseweg von L. Diels und E. Pritzel 1900.

Materialien in allgemeinerer Hinsicht niemals recht verwertet worden. Schlechter z. B. hat leider nie etwas Allgemeines über seine ausgedehnten Reisen veröffentlicht. In Bolus' Sketch, wo es sich um eine gedrängte Charakterisierung der einzelnen Bezirke handelt, verbot sich das bei der Aufgabe der Abhandlung von selbst. Aber auch Marloths umfassende Schilderung bringt nur wenig über die floristische Zugehörigkeit des nordwestlichen Kaplandes und die Gliederung seiner Vegetation.

Klimatisch steht die Südwestecke Afrikas, d. h. das westliche Kapland, in naher Beziehung zum Klein-Namaland. Die Gegend von Clanwilliam bezeugt, wie allmählich da die Übergänge sich vollziehen. Streng entsprechend der geographischen Lage bei nur 75 m Höhe über dem Meere ist Clanwilliam heißer als irgend ein anderer Ort der »Südwestregion«, indem das absolute Maximum (von 12 Jahren) sich auf 44,4° beläuft; hat es im Niederschlage den geringsten Betrag der Gesamtsumme (24 cm) im Südwesten, aber einen etwas höheren als sämtliche Namaland-Stationen (16—6 cm). Clanwilliam gehört ferner zu den Orten[1]), wo der eigentliche Sommer unter Umständen weniger als 1 cm bringt, wo also das vollkommene Übergewicht des Winterregens schon stark ausgeprägt ist. Dabei sinkt das Minimum des Gesamtregens bereits unter 20 cm, liegt also unter der für die Südwestregion bezeichnenden Höhe[2]). Freilich noch nicht tief, und nur in der Niederung um Clanwilliam selbst. Auf den Höhen ringsum sind die Regen des Winters stärker, die Nebelwolken des Sommers häufiger. Es sind also schon ähnliche Verhältnisse wie im Namalande, nur daß die begünstigten Zonen der Berge bedeutend tiefer herabreichen. Und klar und scharf folgen die Vegetationslinien diesen Normen: In der Niederung herrschen schon Formationen und Florenelemente, wie sie im Namalande zu Hause sind, bei etwa 500 m nehmen sie rein kapensischen Charakter an. Clanwilliam liegt also scharf an der Grenze beider Gebiete; ja noch einige 20 km südlich davon sind im Olifanttal die Hänge bereits von xerophiler Vegetation bedeckt, die keine Proteaceen, Rutaceen oder Eriken mehr enthält, sondern schon nördliche Fazies erkennen lassen.

Wo der Olifant Rivier den Vandissels Rivier von Osten aufnimmt, breiten sich ausgedehnte Sandfelder aus, deren Material wohl größtenteils dem Sandstein der Cederberge entstammt. Das flache Feld prangt in günstigen Jahren, wie 1900 eines gewesen ist, zu Anfang September noch in buntem Blumenschmuck. Compositen und Scrophulariaceen herrschen vor mit ihren annuellen Scharen: also die beiden Familien, die auch im Namalande weitaus an erster Stelle stehen[3]). Am häufigsten ist *Dimorphotheca pluvialis* (L.) Mnch. im Schmucke ihrer weißen, sternförmig geöffneten Köpfe, etwas sparsamer stehen orangerot und gelb strahlende Korbblütler und *Helichrysum* als gelbe Strohblume. Licht gefärbte Kronen in Mengen tragen die Scrophulariaceen-Kräuter *Chaenostoma fragrans* (Sol.) Wettst., *Nemesia bicornis* Spreng. Ganz primelartig sieht *Manulea altissima* (L.) (*Scroph.*) aus, sehr häufig läßt sich *Phyllopodium heterophyllum* (L.) Bth. (*Scroph.*) sehen, bald weiß, bald lila blühend. Überall breitet

1) s. Marloth, Kapland, S. 41.

2) Marloth, Kapland, S. 32 und Karte 2.

3) Bolus, Sketch of the Floral Regions of South Africa, S. 8.

sich flach am Boden das sonderbare *Grielum humifusum* Thunb. (*Rosac.*) aus, das an seinen Kronen den selben seltsamen Seidenschimmer leuchten läßt, in dem so viele der annuellen Compositen und auch *Mesembrianthemum* prangen, und von dem niemand weiß, was er für die Blüte eigentlich leistet. Doch erst wenn der starke Tau der Nächte zu schwinden beginnt, entfaltet *Grielum* langsam seinen Schmuck, und dann erst beginnen auch die Compositen und *Oxalis* sich zu öffnen. *Oxalis obtusa* Jacq. mit tief geborgener Zwiebel, *Tetragonia nigrescens* Ait. (*Aizoac.*) mit Rübenwurzel zeigen hypogäische Besonderheiten. *Pharnaceum* (*Aizoac.*) mit Nadellaub oder vergilbter Rosette verrät am deutlichsten, wie kurz die Dauer des Gedeihens währt.

Drei regenarme Wochen später, gegen Ende September, war das Feld nicht mehr zu erkennen. Die Compositen hatten abgeblüht. Kümmerlich sahen die Scrophulariaceen aus: die verspäteten Blüten vorn an den Trauben waren zu wenige, um den Eindruck des raschen Absterbens zu schwächen. *Pharnaceum* streute reifen Samen, die Fruchtkelche von *Grielum* senkten sich nieder. In Menge hatten jetzt blaue *Phelipaea Muteli* Schultz (*Orobanch.*) ihre Sprosse aus dem Sande erhoben, ein behaartes *Pelargonium senecioides* L'Hér. war erschienen, eine derbere Composite (*Matricaria grandiflora* [Thunb.] Fenzl) ersetzte die Gestalten des Lenzes. Ein dickes *Mesembrianthemum* (*M. spectabile* Haw.) streckte unförmliche Zweige am Boden aus und sie trugen plumpe Blütenschäfte. Eine Art Melone (*Citrullus vulgaris*) war im Kraute völlig tot und abgetrocknet, die frei umher liegenden bitter schmeckenden Früchte nun nahezu gereift.

Wo das Land langsam zu flachen Rücken ansteigt, liegt der ungestörte Sandstein näher unter der Oberfläche. Zwar ist er auch hier noch unter dem lockeren Sande begraben, aber der feste Sockel dieser Dünen bietet wurzelnden Gehölzen Fruchtigkeit und Halt. Freilich stehen die Büsche ungemein locker und erreichen selten 2 m Höhe. Das Laubwerk ist bei den meisten sukkulent. Vorherrschen sieht man *Zygophyllum Morgsana* L. mit hellgrünem fleischigem Laube und umfangreichen Flügelfrüchten. Fast doppelt kleiner steht *Zygophyllum foetidum* Schrad. daneben, dessen Blätter blaugrün sind und die Früchte ohne Behang. Andere Fleischpflanzen sind die Compositen *Didelta spinosum* und *Othonna coronopifolia* L., dann kurzstämmige Crassulaceen und *Euphorbia* in doppeltem Typus: die dicken cactoiden Stämme der *E. Schumanniana* Schlecht. häufen sich neben den astreichen Kugelbüschen der — besonders wichtigen — *E. mauretanica* L. Diese Art in ihrem auffallenden gelbgrünen Gewande ist auch in der Karroo ungemein verbreitet; Marloth bildet sie auf S. 234 und 295 seines »Kaplandes« unter ihren Charaktertypen ab und sagt, stellenweise müsse sie als die Leitpflanze einer Subformation gelten. Seltener tritt *Rhus undulata* Jacq. auf, aber es ist das höchste Gehölz seiner ganzen Umgebung, und ein glänzender Lacküberzug macht seine dreiteiligen

Blätter weithin erkennbar. Im Unterwuchs trifft man oft auf die halbstrauchige *Hemannia trifurcata* L. (*Stercul.*) mit rosenroten Blüten, viel seltener begegnet *Struthiola angustifolia* Lam. (*Thymel.*).

Wenn die Sanddecke der flachen Hügel gleichmäßig aufgelagert ist, dann scheint nicht selten ihr Weiß fast ungetrübt, so ausgedehnt sind die vegetationsleeren Räume. Hier und da wölben sich die stechenden Rasen des Vogelstruisgrases (*Eragrostis spinosa* Trin.), das nordwärts im Namaland und in der westlichen Karroo so verbreitet auf sandigem Boden ist. Verstreut über den dürren Sand sieht man die grauen Büsche von *Euclea polyandra* E. Mey. (Eben.), die selbst zur Blütezeit kaum ihr fahles Aussehen beleben.

Eine reichere Ausgestaltung erfährt die gleiche Formation nach den Ufern des Olifant Riviers hier, wo mehrfach steinige Stellen und anstehender Fels zu treffen sind. *Montinia acris* L. f. (*Saxifrag.*) wird häufig und fällt auf durch das wechselnde Ausmaß ihrer Höhe. *Rhus incisa* L. f. und *Rh. dissecta* Thunb., sowie *Asparagus Thunbergianus* Schult. f. bleiben stets niedrig, ihr Astwerk hart und sparrig. Vor allen zahlreich sind mehrere *Mesembrianthemum*; schon Thunberg hebt hervor, zwischen Olifant und Bokkeveld die »meisten und merkwürdigsten Zaserblumen« gesehen zu haben. Etwas fremd in diesem trockenen Gebüsch stehen steif und starr die Halme der *Willdenowia cuspidata* Mast. (*Restiac.*), des einzigen und letzten Vertreters der Familie hier in der Niederung von Clanwilliam. Der krautige Zwischenwuchs ist geringer als auf dem Sande. Auffallende Gebilde durch ihre seltsam gefärbten, obstduftenden Blumen geben *Ferraria divaricata* Sw. und *F. antherosa* Sw. (*Irid.*) ab. Überall wichtig bleiben die Compositen, besonders die zwergige *Relhania pumila* Thunb. in rasenförmigen Gesellschaften und *Gymnodiscus capillaris* (L. f.) Lees., die von weitem mancher unserer annuellen Cruciferen ganz ähnlich sieht.

Die Flußrinne ist 5—10 m tief eingegraben; die felsigen Hänge geben Raum für eine interessante Vegetation mit reicher abgestufter Ökologie. Die größte Höhe erreicht der einzige Baum der Gegend, *Ficus cordata* Thunb. Die Wurzeln tauchen in das Grundwasser herab, genau in der Art, wie es Marloth aus dem Gamkatale beschreibt (Kapland S. 246). Die runde Krone ist benistet von zahlreichen Vögeln. Ein fahles Blaugrün zeichnet die Blätter. Erst Ende September schlägt das frischgefärbte neue Laub aus und dann brechen auch die grünen Blütenstände aus den Ästen hervor. Neben dem Baum und zu seinen Füßen erheben *Rhus angustifolia* L. und *Rh. undulata* Jacq. das Astwerk zu größerer Höhe, und diese beiden Begleiter bringen einen südwestlichen Zug in das sonst tropisch anmutende Bild.

Die frei ausgesetzten Flächen der felsigen Böschungen sind hier und da von Xerophyten besiedelt. Die verdornte *Euphorbia hystrix* Jacq. trifft sich dort mit der fleischigen *E. cervicornis* Boiss., mehrere *Mesembrian-*

themum, (z. B. das weißblütige *M. lunatum* Willd. und das rosenfarbige *M. striatum* Haw.), wurzeln im Gestein, *Caralluma* (*Asclep.*) wächst in den Ritzen, überragt von *Kalanchoë* und von *Aloë mitriformis* Mill. und auch dem weit verbreiteten und besonders für die Kleine Karroo so wichtigen Butterbaum (*Cotyledon fascicularis* Ait. [*Crassul.*]), dessen Abbildung bei Marloth S. 259 gerade von Clanwilliam stammt. Er zeigt, wie wenig diese sukkulenten Karroogewächse von der jahreszeitlichen Ordnung der Regen abhängen. Darin liegt ihr starker Gegensatz gegen die südwestliche Flora und auch gegen die Winterregenflora des Namalandes, mit denen sie sich hier in diesen Grenzlanden örtlich oft so dicht berühren.

In den Nischen des sonnigen Felses geborgen sitzt das gliederlose *Mesembrianthemum obconellum* Haw. und dicht daneben reckt *Crassula lycopodioides* L. seine wurmartigen Äste, beide einander so ungleich gestaltet und doch gleich fremdartig entfernt vom gewohnten Bilde einer Blütenpflanze. Wo der erste leichte Schatten fällt, zeigt sich von *Ceterach cordatum* (Schl.) Kaulf. (*Polypod.*) die erste kümmerliche Kolonie, aber wie *Pellaea* nimmt es rasch zu im Gedeihen, je besseren Schutz die Felsenwölbung bietet. Und schließlich vermag sie da und dort vollkommenen Schatten zu gewähren. Dann findet man um diese Zeit einen Pflanzenwuchs entfaltet, wie er sich hier nicht ahnen ließ. Ein frisches Grün verhüllt die Umrisse des Gesteines. Zarte Formen füllen im Frühling die Nischen und Klüfte. *Oxalis cernua* Thunb. und *O. obtusa* Jacq. schmücken sich mit ungleich getöntem Gelb. *Chaenostoma annuum* Schltr. und eine überzarte *Hemimeris* (*Scroph.*) streuen Blumen zwischen die weichen Rasen von *Ehrharta longiflora* Sm. (*Gramin.*) *Asparagus crispus* Lam. und *A. medeoloides* Thunb. schlingen am Fels mit prangendem Laube, zarte Papaveraceen (*Cysticapnos* und verwandte) geben mit ihren zierlich aufgesetzten hellroten Blüten den Schmuck dazu. Ganz im dämmerigen Hintergrund drängen sich tausend weiße Blütensternchen aus hellgrünem Laubwerk, das die ganze Kluft verschleiert und die Knolle verbirgt, die diesem frischen Gedeihen Nahrung gibt (*Crassula flabellifolia* Haw.). Die schmalen Bänder des Felsens pflegt eine kleine annuelle Art derselben Gattung (*C. sarcolipes* Haw.) mit hellgrünen Räschen zu verzieren, wie auch Moose und kleine Zwiebelpflanzen (z. B. *Dipidax triquetra* [Thunb.] Bak.) dort ihre Stätte finden.

Diese reizvolle Felsenflora mit ihren ombrophilen Annuellen und Zwiebelpflanzen scheint den Gegenden eigentümlich, wo bei kurzfristigem Winterregen die lokale Taubildung an den stark sich abkühlenden Felswänden die verfügbare Feuchtigkeit vermehrt. Das nebelreiche Westlitoral Südafrikas bietet ihr diese besonderen Bedingungen. Vom Großen Namaland südwärts bis zum Olifant bergen felsige Klüfte und Schluchten diese gebrechlichen Ephemeren. Der Lenz lockt sie hervor zu kurzem Grünen und Blühen, ihr schleierzartes Laub erfüllt die schattigen Nischen, solange

die feine Erde feucht bleibt, in der sie mit zarten Wurzeln haften. Manche unter diesen Arten gleichen in ihrem ganzen Wesen den empfindlichsten Schattenpflanzen unserer Laubwälder. An die großlaubigen Wald-Veronicen erinnert SCHLECHTER mit dem Namen seiner *Diascia veronicoides* (*Scroph.*), die mit *D. sacculata* Bth. z. B. am Hol Rivier in Felsnischen verbreitet ist. Dort gesellt sich ihr oft eine schlanke Urticacee zu, *Didymotheca debilis* E. Mey.; das feingliedrige *Helichrysum capillaceum* Less. und eine zierliche kleine *Crassula* bilden förmliche Rasen, und zartlaubige *Oxalis* wachsen daraus hervor. Lebermoose, wie sie in den südlichen Mittelmeerländern solche Örtlichkeiten gern bewohnen, zeigen sich höchst spärlich. Überhaupt sind es meistens Formen aus gewohnten Gattungen, die jene Felsen besiedeln, aus Gattungen, die man dicht daneben in stark xeromorphen Vertretern wahrnimmt. Kaum fünfzig Schritt von den schattigen Klüften, wo ich am Hol Rivier die weichblättrige *Oxalis cernua* gesehen hatte, blühte am sonnigen Geröllhang zahlreich die *Oxalis glabella* E. Mey., deren kleine Blätter sich fast sukkulent anfühlen. Überhaupt sind in Südafrika viele Formationen in systematischer Hinsicht nur schwach gegen einander spezialisiert. Die herrschenden Typen scheinen zu ausgedehnter Anpassung befähigt gewesen, sie zeigen geringe Beschränktheit ihres ökologischen Bereichs. Fast alle jene ombrophilen Arten stammen aus Gattungen, die andererseits auch echte Xerophyten hervorgebracht haben. Ihr bester weil vielseitigster Repräsentant ist vielleicht *Crassula*.

Daraus dürfen wir auch für die Geschichte der südafrikanischen Pflanzenwelt gewisse Schlüsse ziehen. Ich möchte jedenfalls darin ein neues Anzeichen dafür finden, daß Südafrika in jüngerer Zeit keinen so großen Klimawechsel erfahren und keinen so gründlichen Florenwandel durchgemacht hat, wie unter dem Einfluß der Pluvialtheoretiker neuerdings manche anzunehmen geneigt sind[1]). Zur Kritik solcher Vermutungen hat schon SCHÖNLAND sehr einleuchtende Einwände gegen sie vorgebracht und sie mit Argumenten verworfen, die ich für allseitig berechtigt halte[2]).

Der Pflanzengeograph, der die Erscheinungen der Flora und Vegetation Südafrikas auf sich wirken läßt und sie z. B. mit den Verhältnissen im holarktischen Reiche vergleicht, wird im wesentlichen den Eindruck einer allmählichen Entwicklung ohne große Störungen gewinnen. Das ist auch das Ergebnis, zu dem schon früher WARBURG gelangte, als er die pflanzengeographischen Tatsachen der Kunene-Flora untersucht hatte[3]).

---

1) Vgl. MARLOTH, Kapland S. 377.

2) SCHÖNLAND in Transact. South Afric. Philosoph. Soc. XVIII (1907) 323 ff.

3) WARBURG in BAUMS Kunene-Sambesi-Expedition S. 483—485.

B. **Unteres Olifant-Gebiet** (Division Vanrhynsdorp).

Vgl. Karte S. 92.

Das Gebiet des Olifant Rivier nordwärts von Clanwilliam ist zwar schon 1774 von Thunberg durchzogen und später ausführlicher von Drège und Schlechter exploriert worden, aber bei der Häufigkeit dürrer Jahre dürfte trotzdem seine floristische Durchforschung bis heute noch sehr unvollkommen sein. Der ganze Bezirk ist lange strittig zwischen der Südwest-Region und dem Namalande gewesen und noch immer nicht sicher abgegrenzt. Neuerdings aber wird er mehr und mehr dem Namalande zugewiesen. Bolus in seiner neuen Sketch (1905) zieht auf der Index Map die »annähernde Grenze« am Olifant Rivier selbst. Marloth rückt auf seiner viel eingehenderen Karte (»Kapland« Karte 7) die Grenzen des Namalandes bis zum Doorn Rivier vor. Allen diesen Festsetzungen haftet natürlich noch viel Willkürliches an. Möglicherweise wird sich eine schärfere Fassung gewinnen lassen, wenn die edaphische Gliederung der Flora besser bekannt sein wird. In dieser Hinsicht herrscht gerade in dem fraglichen Gebiete eine bedeutende Mannigfaltigkeit. Am Doorn Rivier weichen die Tafelbergsandsteine nach Osten zurück, es beginnt eine Strecke von »Urschiefer«-Land, das der Hol Rivier durchfließt; aber von Norden her reicht schon Granit-Unterlage nahe an ihn heran. Dieser Wechsel des Substrates bedingt die Verschiedenheit der Böden.

Die Sandtriften westlich vom Giftberg, in einer Gegend, deren Jahresniederschlag bereits auf 16 cm herabgesunken ist, sind von krautiger Vegetation licht besiedelt. Im einzelnen zeigt sie sich schon erheblich gegen die Clanwilliam-Flora abgeändert. In dem lockeren trockenen Sande wurzeln die Zwiebelpflanzen in bedeutender Tiefe, ein dichtes Fasernetz umgibt ihre unterirdischen Teile. In radialer Ordnung aus liegendem Grunde recken sich die Stengel der ginsterartigen *Lebeckia Plukenetiana* E. Mey. (Leg.) empor, bis am Ende ihre leuchtend gelbe Blütentraube sich bildet. Immer mannigfacher werden die annuellen Scrophulariaceen.

Da wo anstehendes Gestein aus dem Flugsand sich emporhebt, fassen einige Gehölze Fuß. Dickes Laub und festes Holz ist allen gemein (*Montiania acris* L. f., *Rhus rigida* Mill., *Gymnosporia buxifolia* [Sond.] Szysz. [*Celastr.*]). Auch der beherrschende Baum dieser öden Felder zeichnet sich dadurch aus, *Anaphrenium dispar* Presl (*Anacard.*). In seiner gerundeten Krone sah man um Mitte September die weißen Sträuße fast sämtlich verblüht und einzelne der grünen Früchte bereits zu ansehnlicher Größe gereift.

Im Bereich des Schiefers ohne Sandbedeckung wandelt sich der Boden zu hartem Lehm um. Damit rücken die Kräuter enger und dichter zusammen. An manchen Stellen wird die Trift nun unbeschreiblich blumen-

reich. Aber die Büsche bleiben vereinzelt und kärglich. *Asparagus* und *Zygophyllum* trifft man noch am meisten. Doch das Auge übersieht sie vor dem blendenden Farbenspiel des Kräutergemisches. Bunte Compositen (z. B. *Gorteria diffusa* Thunb., *Ursinia speciosa* DC.) überbieten sich einander an Pracht der Blumen. Alle Charaktergattungen sind auf dem Plan, teilweise mit weiter südwärts vermißten Arten: *Mesembrianthemum*, *Moraea* (*Irid.*), *Nemesia*, *Manulea* (*Scrophul.*). Leuchtend blaue Flecke verraten die Plätze, wo *Charieis heterophylla* Cass. (*Compos.*), *Wahlenbergia* oder *Heliophila sabulosa* Schlechter ihre Kronen entfaltet haben. Die Kurzlebigkeit aller dieser herrlichen Blüten ist höchst überraschend. Als während meines Aufenthaltes zwei Tage lang ein starker trockener Ostwind von der Karroo her geweht hatte, war der ganze Farbenzauber dahin, die Blütenhüllen sahen verblichen aus und überall drängten sich schon die rasch wachsenden Früchte hervor.

Eine sehr eigenartige Buschtrift durchschneidet der Weg von Vanrhynsdorp zur Olifant-Mündung unweit des Einflusses vom Hol Rivier. Offenbar hat vor uns schon Drège diese Stelle berührt, wie aus manchem gemeinsamen Funde hervorgeht. Der Sand ist dort lehmig gemengt und von rötlich-brauner Farbe. Niedrige xeromorphe Sträucher geben ihm seine Pflanzendecke. Ihr Astwerk ist sparrig und starr (*Pteronia divaricata* Less. [*Comp.*], *Hirpicium echinulatum* Cass. [*Comp.*], *Melolobium candicans* Eckl. et Zeyh. und *M. adenodes* Eckl. et Zeyh. [Leg.]). Bei anderen Arten besteht es aus rutenförmig gestreckten Zweigen. In den Lücken stehen sukkulente *Crassula*. *Pelargonium fulgidum* Willd. mit silbern behaartem Laube und flammendroten Blüten leiht ihnen schönen Schmuck. Vereinzelt halten sich jährige Gräser. Der Zwiebel- und Annuellenflor bringt abermals eigentümliche Spezies hinzu: nirgendwo sonst begegnete ich z. B. der drüsigen *Nemesia ligulata* E. Mey. (*Scrophul.*) mit ihren vollkommen hochgelb gefärbten Korollen.

C. **Bokkeveld.**

Vgl. Karte S. 92.

Der Bezirk von Vanrhynsdorp findet im Osten seine Begrenzung durch den stufenartigen Plateauabfall, der wiederum aus Tafelberg-Sandstein besteht. Die Botanik dieser Stufe hat Marloth (Kapland S. 170) unter dem Kapitel »Bokkeveld und Giftberge« bereits kurz behandelt. Seine Ausführungen gelten jedoch im wesentlichen nur dem südwestlichsten Vorsprunge des ganzen Systemes, dem schon von Drège explorierten Giftberge. Hier finden sich auf der 5—600 m hohen Gipfelfläche noch südwestliche Typen, also in einer Höhe, wo sie auch an den Cederbergen oberhalb von Clanwilliam aufzutreten pflegen.

Das Bokkeveld bietet bei seiner größeren Entfernung von der Küste etwas andere Verhältnisse, namentlich sind die Zonen aufwärts verschoben.

Während Thunberg diese Stufe an ihrem nördlichen Ende erstieg, da wo der Doorn Rivier — d. h. einer der vielen »Flüsse« dieses Namens — von der Hochfläche herabkommt, benutzen die Neueren den Vanrhynspaß, dessen Straße von Vanrhynsdorp ausgeht und unmittelbar nach Osten führt. Am Fuße des Abfalls ist auf der flachen Trift die sukkulente *Exomis albicans* Ait. (*Chenopod.*) in $^1/_2$ m hohen Büschen die physiognomisch leitende Pflanze. Von den Hängen kommend durchsetzen zahlreiche Rinnen das Feld, die an der Oberfläche freilich bereits Anfang September wieder trocken liegen. Ihr Lauf aber bleibt bezeichnet von Gebüsch (*Rhus excisa* Thunb.). Von seinem Schatten beschirmt schließt sich ihm ein artenreiches Gefolge krautartiger Scrophulariaceen an. Die Spezies waren großenteils südlich noch nicht begegnet; hier auf einmal kam alles zusammen. Sie bezeugen in ihrer Gesamtheit das entschiedene Namaland-Wesen dieser Gegenden. Dotterfarben und weißlichgelb (*Hemimeris petrophila* Schltr.), ziegelrot (*Diascia unilabiata* Thunb.) und dunkelpurpurn (*D. tanyceras* E. Mey.), bläulichrosa (*Lyperia racemosa* Bth.) und violett (*D. veronicoides* Schltr.) in allen Abtönungen heben sich diese vegetativ so übereinstimmend gebildeten Kräuter von einander ab, jetzt wo sie in vollster Blüte sich entfalten. Das unscheinbare Grün einer häufigen *Crassula* geht dem Blicke fast verloren vor der Menge ihrer Farben.

Die felsigen Hänge von 200 m ü. M. an sind zunächst zerstreut mit sukkulentem Buschwerk besetzt. Da und dort werden sie durchfurcht von Rinnsalen, die hier in den unteren Zonen jedoch nur noch unter der Oberfläche Wasser führen. Schon von weitem lassen sie sich wahrnehmen am baumförmigen Wuchs ihrer Gehölze. Hier erreicht *Olea verrucosa* Link. 7 m, und fast gleiche Höhe gewinnt *Royena hirsuta* L. (*Eben.*), die an ihrem kleinen fahlgrünen Laube erkannt wird. Es sind zwei Charaktergehölze des Klein-Namalandes[1]) an entsprechenden Örtlichkeiten. In ihrem Schatten gedeiht an lehmigem Hange ein frischer Anflug von trivialen Moosen (z. B. *Funaria hygrometrica*); die Ombrophytenflora des Fußes kehrt allerwärts wieder.

Bei 500 m sind alle sukkulenten Euphorbien und die übrigen extrem xerophytischen Spezies der unteren Lagen verschwunden. Das Gebüsch tritt dichter zusammen und gewinnt zusehends an Artenfülle. Viele Compositen sind darunter, schönblütige Leguminosen (*Lebeckia cytisoides* Thunb.) und aromatische Labiatensträucher.

Je höher man steigt, je zahlreicher trifft man südwestliche Elemente unter dem Bestande. Einzelne Proteaceen-Arten finden sich ein, *Lobostemon glaucophyllus* Buek (*Borrag.*) mit lebhaft blauen Blüten, *Gnidia imbricata* L. f. in mattsilbernem Laube und, als schönste Zierde der oberen Ränder der Stufe, *Polygala myrtifolia* L. mit dem wundervollen Purpur

---

1) Vgl. Marloth, Kapland S. 291.

ihrer Blütensträuße. Die beherrschende Gattung des Südwestens, *Erica*, ist offenbar nur noch schwach vertreten. Ich sah nur ein einziges nicht sicher bestimmbares Exemplar, Drège sammelte etwas weiter nördlich noch *Erica lasiocephala*, Marloth (Kapland S. 170) führt überhaupt keine Art davon auf. Vielleicht kommen aber doch noch einige Spezies vor. Denn auf den Cederbergen wachsen mehrere *Erica* nebst einer ganzen Anzahl Spezies aus den kleinen Nachbargattungen, und sogar auf den Kamiesbergen des Klein-Namalandes sind 3 *Erica* gesammelt worden. Allerdings steigen beide zu beträchtlicheren Höhen (13—1500 m) an.

Mit dem Betreten des Plateaus bei 800 m ü. M. blickt man überrascht auf eine weit nach Osten gedehnte Fläche, die nur ganz in der Ferne durch Berglinien begrenzt wird. Ihr Boden besteht aus den Produkten des Sandsteins, feuchte Mulden oder selbst kleine Wasserbecken unterbrechen die kiesigen oder sandigen Flächen. Die Vegetation erscheint im Vergleich zu dem bunten Vielerlei an den Hängen des Abfalls ziemlich einförmig. Sie ist vollkommen aus südwestlichen Arten gebildet und erweist sich in jeder Beziehung als echt kapensische Formation. Marloth hat sie (Kapland S. 170) eine »Proteaceen-Macchia« genannt und unter den herrschenden Arten *Protea mellifera* Thunb., *P. neriifolia* R. Br. und *Leucadendron imbricatum* R. Br. (*Prot.*) neben *Phylica* (*Rhamn.*), *Passerina*, *Thesium* und *Pteronia* (Compos.) aufgeführt. Die Flora ist zweifellos noch lange nicht erschöpft, die genauere Feststellung der Arten selbst meiner unzureichenden Sammlung bewies das mit Sicherheit. Unter den Proteaceen, die in dem dichten Gebüsch in der Tat eine wertvolle Rolle spielen, kommt auch die Gattung *Mimetes* vor, wahrscheinlich sind überhaupt noch die meisten Genera vertreten. Ein fahles Graugrün gibt dieser Strauchgenossenschaft den Grundton: das massenhafte Auftreten der *Cliffortia ruscifolia* L. (*Rosac.*) in Höhe von 1—3 m liefert den Hauptanteil dazu, einige der Proteaceen aber helfen wirkungsvoll in gleicher Richtung. Wo der Boden mit Feuchtigkeit besser durchtränkt ist, dehnt sich Restionaceen-Gestrüpp; *Restio vilis* Kth., *Cannamois simplex* P. B., *Thamnochortus sulcatus* Nees fallen darin am meisten ins Auge. Wie im Südwesten ist der Boden in den Lücken mit *Drosera* und kleinen Orchideen zierlich besetzt. Oft schmücken den feuchten Kies die intensiven Farben der Iridaceen: in lichten Purpur getaucht sind die Flecken, wo *Hesperantha falcata* Ker in Menge steht, und schimmernd gelbe Sterne am Boden verraten *Romulea cuprea* Bak., die so täuschend ähnlich manchen *Crocus*-Arten sieht.

Dieser charakteristische Bestand des Bokkevelds gehört der nördlichsten Ausstrahlung der Kapregion an, die mit dem Kerngebiete noch in ununterbrochenem Zusammenhang steht. Wo sie weiter im Norden ausklingt, ist bisher nicht festgestellt. Wahrscheinlich am Oberlauf des Hol Rivier, der auf den offiziellen Karten Doorn Rivier genannt wird. Ihre westöst-

liche Breite ist schon am Vanrhyns-Paß nicht mehr bedeutend; ich nehme sie zu 25—30 km an. Soweit sich bisher urteilen läßt, fällt ihre Ausdehnung in diesen Gegenden durchaus zusammen mit dem Bereiche des Tafelberg-Sandsteins.

D. Hantam.

Vgl. Karte S. 92.

Östlich gehört das Gebiet politisch schon der Division Calvinia an; bei Thunberg wird es Hantam genannt. Die Geringfügigkeit und oft launische Verteilung der Niederschläge hat die floristische Erforschung dieser interessanten Landschaft bis jetzt in sehr bescheidenen Grenzen gehalten. Hier gilt schon durchaus, was Marloth von dem ganzen karroiden Hochlande sagt, sicherlich gäbe es noch »Tausende von Quadratkilometern, welche niemals der Fuß eines Botanikers betreten hat[1]«. Thunberg durchzog den Hantam-Gau im Spätjahr 1774, und sammelte dort ungefähr 50 Arten. Er folgte dem Doorn Rivier offenbar bis zum heutigen Mariasdal und ging dann südostwärts über Calvinia weiter gegen das Roggeveld hin. Drège ist nie in Hantam gewesen, auch Schlechter berührte nur den Westrand und wurde am Oorlogs Rivier schon bei Matjesfontein durch die Dürre des Landes zur Umkehr gezwungen. Die größten Sammlungen legte Dr. H. Meyer in dem Bezirke an, als er von Calvinia aus durch eine umfängliche Praxis als Landarzt zur wiederholten Bereisung der Gegend veranlaßt war. Seine Sammlungen gingen an das Botanische Museum zu Berlin über, sind aber nur bruchstückweise bearbeitet. Sie sind sämtlich mit dem Vermerk »Hantams Berge«[2]) versehen. Der ist jedoch irrtümlich, denn sie stammen keineswegs alle von diesem Gebirge, sondern, wie mir der Sammler selbst erzählte, aus einem sehr weitgedehnten Umkreise der Division Calvinia. Bei dem Fehlen jeglicher Standortsangaben kann unter diesen Umständen der Pflanzengeograph wenig mit Meyers sonst so wertvollen Exsikkaten anfangen. Ich selbst mit Dr. Pritzel folgte vom Bokkeveld dem oberen Laufe des Oorlog Riviers bis Calvinia, besuchte von dort den Roepmyniet und die westlichen Hantam-Berge und verließ den Bezirk auf der Poststraße über Kliprug und Driefontein südwestwärts (12.—18. September 1900).

Ich gebe eine Übersicht meiner Beobachtungen, um daran anschließend die noch sehr zweifelhafte Stellung des Hantam-Gebietes in der Pflanzengeographie Südafrikas zu erörtern.

---

1) Marloth, Kapland S. 280.

2) Diese Bezeichnung nahmen begreiflicherweise auch die von Berlinern publizierten Diagnosen an, z. B. meine eigenen von Scrophulariaceen in Englers Bot. Jahrb. XXIII (1897) 471—496.

Flächen zwischen Bokkeveld und Calvinia.

Etwa 30 km östlich vom Vanrhynspaß verläßt man die Sandsteinzone. Der Boden nimmt wieder rotbraune Färbung an, er wird lehmig und hart, wie es für die Schiefergebiete gewöhnlich ist. Man tritt in den großen Bereich der Karrooschichten. Niederschlagsmessungen fehlen noch gänzlich, aber man sieht an der Vegetation, wie von dem bevorzugten Rande des Plateaus ostwärts in üblicher Weise eine schnelle Abnahme stattfindet. Die Gebüsche des Westsaumes treten rasch zurück. Angebaute Flächen und sehr blumenreiche Triften zerstückeln ihren Bestand. Zahlreich sind die hübschen Liliifloren und Compositen, man hat einen ähnlichen Eindruck wie unten zwischen Olifant Rivier und Vanrhynsdorp, ja die Kräuter scheinen noch dichter zu stehen. Freilich wurde dies dem ausnahmsweise niederschlagsreichen Winter von 1900 zugeschrieben, in vielen Jahren bleibt das Land hier tot und dürr. Leider konnte ich aus dieser Zone, in der auch Schlechter in freilich viel weniger günstigen Zeiten noch einiges gesammelt hat, nur sehr wenige Belege mitnehmen; aber ich sah, daß gegenüber der Gegend von Vanrhynsdorp starke floristische Unterschiede vorliegen, und das ist ja auch nicht verwunderlich, weil keine unmittelbaren Verkehrsbahnen dorthin bestehen. Es ist ganz offenbar, daß nach guten Niederschlägen aus diesen Landschaften noch viele neue Formen zu holen sind. Dem Oorlogs Rivier zu aber nimmt der Reichtum sehr bald ab. Es geht ebenso wie weiter nordwärts am Doorn Rivier, wo Thunberg hinaufzog: »Sobald das Bockland zu Ende geht, wird das Land je länger, desto trockener, und eine völlige Karroo.« Zuletzt bei der Farm von Oorlogskloof hat sich das Gebüsch so gut wie ganz verloren. Nur an den Wasserrinnen erhält sich einiges und gewinnt in *Melianthus comosus* Vahl (*Melianth.*) einen bemerkenswerten Zuwachs, denn das ist ein gewöhnlicher Karrootypus[1]). Der Oorlogs Rivier selbst, der im September brackisches Wasser führt, bezeichnet sich westlich von Calvinia durch seine Uferbäume von *Ficus capensis*. Sein Bett windet sich durch nahezu ebene Flächen harten Lehms mit eingebackenem Schieferschutt. Kleinere Regenfurchen sind größtenteils schon völlig ausgetrocknet. Das niedere Gesträuch wird höchstens 45 cm hoch. Es ist licht verstreut über das Feld in unendlicher Gleichförmigkeit. *Mesembrianthemum spinosum* L., so weit verbreitet in der Karroo, ist zweifellos die leitende Art, doch treten starre, heideartige Compositen daneben am vielförmigsten in den Bestand und wachsen oft in Menge beisammen. *Pteronia*-Arten (*Compos.*), deren schon Thunberg mehrere aus dem Hantam beschrieb, sind wichtig, ferner auch der »Schafbusch«, *Pentzia virgata*. Diese Composite kennen wir jetzt als eine Leitpflanze der Karroo, sie scheut auch ihre schlimmsten Strecken nicht. Ähnlich abgehärtet ist *Lycium roridum*, eine äußerst zähe Art; Marloth

1) Marloth, Kapland S. 244.

(Kapland S. 218) bildet sie unter den Leitpflanzen der Gouph ab, jenes Wüstenkessels der Karroo, wo uns weithin anscheinend nichts umgibt als Lehm und Geröll. Seltener mengen sich sukkulente Euphorbien ein, oder die unnahbaren Kugelbüsche eines *Asparagus*.

Die früheren Reisenden sahen Hantam nur in der Dürre des späteren Jahres, wenn die Gerippe des Gesträuches wie leblos aus dem braunen Erdreich starrten. Nun aber nach dem Regen birgt manch solches Sträuchlein in seinem Schutze eine kleine Welt für sich. Ein dickfleischiges *Mesembrianthemum helianthemoides* Ait. schmiegt das hellgrüne saftige Laub unter das Astgewirr und kränzt den Fuß des Stämmchens mit schönen weißen Blumen. Im starren Gezweig klimmt *Cyphia digitata* Willd. (*Campan.*) als Miniatur-Liane empor. Oder eine höhere Compositen-Annuelle erhebt aus dem Inneren ihre Schäfte, die mit den großen Köpfen das Ganze überschauen (*Gazania arctotoides* Less.). Die ganze Gemeinde verflicht sich so dicht, daß von ferne nicht zu sagen ist, wie Laub und Blüten zusammenpassen. Marloth kennt aus der Karroo ähnliche Bilder, er hat *Kleinia*-Arten und *Mesembrianthemum noctiflorum* »niemals frei im Felde wachsend« gesehen, sondern »nur im Schutze dorniger oder sonstwie starrer Büsche[1])«. Solche nennt er »Vasallenpflanzen« und meint, die »Auslese durch weidende Tiere habe sie erzeugt«. Bedenkt man aber, daß jene Sträuchlein den Keimlingen ihrer Vasallen auch Schutz gegen Extreme der Temperatur, der Verdunstung und der Insolation gewähren, so wird man geneigt sein, die Abhängigkeit jener Schutzbedürftigen viel allgemeiner aufzufassen. Sie finden eben all das, was ihr Aufwachsen, ihr Bestehen und den Ablauf ihrer Funktionen bedingt, nur an solcherart geschützten Stellen und nirgendwo anders.

Die weiten Lücken des Gesträuches liegen öde und kahl, wenn sie nicht für den kurzen Lenz von kümmerlichen Annuellen bewohnt sind. Nur wo etwas mehr Wasser noch geblieben ist, da drängen die Kräuter sich näher zusammen: die zwergigen Compositen *Cotula anthemoides* DC. und *Relhania pumila* Thunb. oft so dicht, daß sie mit ihrem frischen Hochgelb lichte Bänder ziehen durch die graue Karroo.

In der Umgebung von Calvinia, wo mit der Annäherung an höhere Bodenschwellen in der ganzen Umgebung größere Feuchtigkeit geboten sein mag, werden die Sträucher unverkennbar wieder zahlreicher. *Selago albida* Choisy, *Hermannia leucophylla* Presl (*Stercul.*), *Zygophyllum cuneifolium* E. u. Z. haben sich eingefunden und kommen stellenweise in Menge vor. Erheblich gewonnen aber haben besonders die eingestreuten Zwiebelpflanzen und niedrigen Kräuter. Wieder sind reichlich Scrophulariaceen dabei, und es sind höchst zierliche Gestalten unter diesem zwergigen Volke (*Diascia nana* Diels, *Hemimeris nana* Diels, *Diascia unilabiata*

1) Marloth, Kapland S. 336.

Thunb.). Fast alle neigen dazu, die kurzen Stengel radial auszubreiten: so das häufigste Gras dieser Fluren, *Danthonia tenella* Nees, so *Plantago capillaris* E. Mey., *Indigofera hantamensis* Diels (*Legum.*) und *Lepidium flexuosum* Thunb. An manchen Stellen leuchten die blauen Blüten des *Aptosimum indivisum* Burch. (*Scrophular.*) hervor aus den sonderbaren Polstern, die Marloth (Kapland S. 283) beschreibt, als er die Vegetation des Nieuwvelds schildert.

Roepmyniet.

Südlich von Calvinia erhebt sich der Roepmyniet als einzelne Bergkuppe aus der ebenen Fläche etwa 2—300 m empor. Dunkle Linien an seinen Flanken bekunden die schluchtartigen Bergtäler, die von höheren Gehölzen besiedelt sind. Da wächst wie am Bokkeveld und im Namalande *Royena hirsuta* (*Eben.*). Höher aber streben *Rhus lancea* und *Rhus lucida* (*Anacard.*), die beide etwa 4—5 m erreichen. *Asparagus retrofactus* L. wirft hier und da ein rauhes Geflecht über ihr Laubdach, *Viscum capense* L. überzieht die Äste mit dunkelgrünen blattlosen Sprossen, die gerade in Blüte stehen. Im Schatten lebt eine subombrophile Flora. Man sieht *Oxalis*, dann *Senecio Dielsii* Muschl. und einige Scrophulariaceen, wie gewöhnlich. In ihren Hauptzügen kehrt diese Schluchtenformation an den Randstufen der Karroo allerwärts wieder. Ganz ähnlich beschreibt sie Marloth (Kapland S. 214) von Beaufort West am Saume der Nieuwveldberge. Es sind fremdartige Fäden im Vegetationsgewebe des inneren Südafrika, »im Grunde genommen gehören diese Abhänge gar nicht zur Karroo« (Marloth l. c. S. 214).

An den freien Hängen zieht sich das lichte Gesträuch der Niederung herauf. Doch schon bei 900 m herum sammelt sich das Gebüsch zu dichteren Massen. Alle holzigen Arten sind xeromorph belaubt, so verschieden auch sonst ihre Tracht sei. *Dodonaea Thunbergiana* E. et Z. var. *linearis* E. Mey. (*Sapind.*) fällt auf durch ihre hohe Statur. *Pelargonium abrotanifolium* (L.) Jacq. (*Geran.*) merkt man sich leicht an der grauen Tönung des Laubwerkes. *Selago albida* Choisy (*Scrophul.*) steigt aus den tieferen Flächen höher hinauf. Eine starre Graminee (*Danthonia brachyacme* Pilger) behindert mit meterhohen Rasen den Anstieg. Sonst aber blickt man ausschließlich auf Compositen; einige lackiert am Laube (*Dimorphotheca cuneata* [Thunb.] Less.), andere wie Heidekraut beblättert (*Chrysocoma ciliata* L.); dort einförmiges Gelb der Köpfe (*Euryops*), hier bunt gefärbte Strahlblüten, die sich von dunkler Scheibe wirksam abheben (*Felicia Dregei* DC.). Die Lücken sind dürftiger Krautflora vorbehalten, worin die annuellen Scrophulariaceen abermals vorwalten. Für jeden, der von Westen kommt, bringt jedoch die Fülle der Compositensträucher hier die Überraschung. Sie führt ihm zum Bewußtsein, daß er hart an die Grenzen jenes nordöstlichen Gebietes gerückt ist, das Bolus so bezeichnend als Compositen-Region abgegrenzt hat. *Euryops lateriflorus* DC., die am

Roupmyniet so häufig wächst, ist bei Marloth (Taf. XVII b) als Charakterpflanze des Roggevelds wiederzufinden.

Hantam-Berge.

Als Hantam-Berge ist der steile Plateau-Abfall bekannt, der nördlich von Calvinia die Hochfläche umsäumt. Er bezeichnet bei 875—1550 m ü. M. einen Höhen-Unterschied von durchschnittlich 700 m und stellt in seinen ungleich exponierten Teilen eine recht wechselvolle Landschaft dar.

Auf Schieferhalden am westlichen Fuß bei etwa 900 m herrscht allgemeiner Xerophytismus. Eine kraftvolle *Aloë* ist häufig, dickknollige Pelargonien treten auf (*P. moniliforme* E. Mey.). An den Hängen hinauf gegen 1000 m zu gleichen die Abfälle etwas dem Roepmyniet durch die machtvolle Entfaltung des Compositen-Gebüsches; nur ist der Bestand spärlicher, lichter, das Gesamtbild der Pflanzendecke viel kahler. Oberwärts wird das Wachstum besser. Annuelle Scrophulariaceen haben neue Formen und Farben angenommen (*Nemesia azurea* Diels, *Zaluzianskia falciloba* Diels), aber sie beschränken sich auf kahle, schuttreiche Plätze. Herrschend werden oberhalb 1000 m perennierende Gewächse, die nirgends in der Niederung gefunden wurden. Behaarung in mancherlei Mustern bestimmt an vielen die Tracht. Prächtige Compositen erglänzen in silberweißem Blattwerk (*Arctotis splendens* Muschler, *Senecio albifolius* DC.); die Labiate *Stachys Lamarckii* Bth. ist so weiß befilzt an den jungen Laubquirlen, daß von ferne ihre blühenden Sprosse wie Edelweiß-Stengel sich ausnehmen. Nebenher gibt es kleine Sträucher, die nicht weniger sparrig aussehen als die Büsche der Karroo, obgleich es systematisch andere Typen sind: so *Thesium horridum* Pilger und die Composite *Ifloga decumbens* Less. Hat man etwa 1300 m erreicht, so findet sich *Alyssum glomeratum* Burch. (*Crucif.*) ein, bald auch *Acaena latebrosa* Ait. (*Rosac.*), beide systematisch recht überraschend. Im bunten Formenwandel der Compositen dort haften dem, der europäische Gebirge kennt, am stärksten *Cineraria pedunculosa* DC., weil sie aussieht wie *Homogyne*, und *Eriocephalus punctulatus* DC., die ganz täuschend an *Achillea*-Formen erinnert. Es ist ein treues Wahrzeichen der engeren Gruppenverwandtschaft beider Paare (*Senecioninae* bezw. *Anthemidinae*), daß das Gebirgsklima in noch so entfernten Gebieten sie zu ähnlicher Tracht geformt hat.

Am südlichen Hange erscheinen bei 1400 m zahlreiche neue Gestalten. Die eigentümlichste darunter gehört einem fremdartigen Krüppelbaum. Viele Exemplare standen laublos und vertrocknet da, die Pflanze schien überall stark beschädigt; Blüten bemerkte ich darin nicht. Es ist das sonderbare Gewächs, das Marloth später von den Roggeveld-Bergen als *Cliffortia arborea* beschrieb[1]), wo sie bei 1500—1600 m gefunden wurde.

---

1) Marloth in Botan. Jahrb. XXXIX. 318, Taf. III.

Als hochwüchsigste Art dieses südwestlichen Genus ist sie sehr geeignet zur Führerin einer rein südwestlichen Genossenschaft, und als solche tritt sie uns in den obersten Lagen des Hantam-Gebirges entgegen. Ihr ganzes Revier ist bezeichnet durch eine Vegetation von rein kapensischem Gepräge. Zwar fand ich keine Proteacee und keine Ericacee, die vielleicht dem Hantam schon gänzlich fehlen, aber Restionaceen (*Restio filiformis* Poir.) und *Cliffortia* in einer zweiten Art (*Cl. hantamensis* Diels) umgaben uns massenhaft. *Gnidia nitida* Bol. ziert den Bestand mit ihrem silbernen Laube. Zwei *Muraltia* (*M. ononidifolia* E. et Z. und *M. horrida* Diels [*Polygal.*]) vervollständigen die Züge des Südwestens.

Es trägt also hier die oberste Zone der Stufen südwestliches Gepräge in ihrer Pflanzenbedeckung, wie überall im Osten des Karroo, weil sie bei ihrer Erhebung die Winde zu genügender Kondensationshöhe zu steigen zwingt. Dieser Archipel von Exklaven südwestlicher Flora tritt ja in der östlichen Karroo bei Marloth (Karten 6 und 7) deutlich und klar hervor; er wird aber im Nordwesten noch um einige Inseln vermehrt werden müssen.

Die herbe Verdornung der Organe bei *Muraltia* u. a. spricht zwar im ganzen für wenig günstige Bedingungen des Gedeihens auf den Hantam-Bergen. Es sieht aus, als ob dort schon einer der schwierigen Außenposten der südwestlichen Flora läge. Doch ob sie hier wirklich ihre letzte Außenstation im Binnenlande besitzt, muß weiterer Forschung überlassen bleiben. So gut sie selber bisher nicht bekannt gewesen ist, so gut mögen auf den zahlreichen Höhen, die man von den Gipfeln des Hantam nordwestwärts in der Ferne erblickt, auf den gleich hohen Bergen bei Loerisfontein, weiter auf dem Kabiskow und Roodberg, die sämtlich floristisch ganz unbekannt sind, noch Spuren südwestlicher Formationen gefunden werden. Dann schlösse sich die Kette dieser Außenposten bis hin zu den Kamies-Bergen im Namaland.

Die Gipfelfläche des Hantam-Gebirges, bei etwa 1550 m ü. M., ist bestreut mit groben Blöcken, die nur kleinere Flächen mit lehmigem Boden frei lassen. Dort sieht man im September eine niedere Krautflora gedeihen. Ihre Physiognomie ist die gewohnte. Spezifisch aber besitzt sie eine selbständige Ausbildung; sie hat einen starken Gehalt an (bis jetzt) endemischen Formen. Zwischen den Steinen sitzt *Carex*-artig die *Ficinia bracteata* Boeck. Kleine Zwiebelpflanzen fast ohne Stengel und mit schönen Blüten sind *Lapeyrousia oligantha* Diels und *L. hantamensis* Diels (*Irid.*). *Heliophila pubescens* Burch. (*Crucif.*), *Nemesia platysepala* Diels und *Polycarena filiformis* Diels (*Scrophul.*) wirken als schmächtige Annuellen nur durch die Menge der Individuen, mit denen sie dem noch feuchten Erdreich entsprießen. In den Felsritzen wurzelt da und dort ein Büschel der *Cheilanthes induta* Kze., die zu den abgehärteten Farnen Südafrikas zu zählen ist.

Die südwestliche (kapensische) Zone der Hantams-Berge ist nicht breiter als 100—150 m. Unterhalb davon gleicht auch am Südhang das Schlucht-Gebüsch fast gänzlich der entsprechenden Formation am Roepmyniet oder Roggeveld: *Rhus*, Ebenaceen und Compositen teilen sich in die Herrschaft. In der niederen Flora freilich mangelt es nicht an besonderen Zügen, ja an heterogenen Einschlägen. So bemerkt man an den Schattenstellen die schon von Thunberg »inter Bockland et Hantum prope rivum« gesammelte *Diascia macrophylla*, deren schön violette Blüten einen besonderen Typus der Gattung bezeugen. Auch sonst sind zahlreiche Scrophulariaceen vom Charakter der Namaland-Arten wahrnehmbar. Stellenweise an besser bewässerten Stellen häuft sich das Gebüsch zu dichteren Gruppen; manche sind hübsch geziert von den hellgelben Glocken des schlanken *Gladiolus Pritzelii* Diels, die in Gestalt und Kolorit seltsam an unseren gelben Fingerhut erinnern. Die Art hat ganz nahe Verwandte nur in der Nähe des Kaps, doch läßt sich vorläufig darauf nicht zu viel Nachdruck legen, denn gerade die Zwiebelflora des inneren Südafrika ist uns offenbar noch sehr unvollkommen bekannt.

Übergang von Hantam zu den Cederbergen.

Südwestlich von Calvinia durchschneidet die Straße zunächst lichtbuschige Karroo mit niedrigem, graugrünem *Mesembrianthemum* und doppelt höherer, kuglig gewölbter *Euphorbia mauretanica*, über weite Kilometer.

Erst kurz vor dem Doorn Rivier, im Norden von Waterkloof, zeigen sich die ersten Symptome südwestlicher Einflüsse. Der Übergang vollzieht sich allmählich; weniger schnell und gewaltsam als weiter nördlich am Bokkeveld, wo diese südwestliche Höhenflora bereits enger eingeschnürt erscheint. Die Niederschlags-Unterschiede sind an dieser Sachlage beteiligt, mehr aber vielleicht das edaphische Wesen dieser Landschaften. In der Gegend von Waterkloof bemerkt man in den ersten südwestlichen Kolonien bei den *Restionaceae* bereits eine gewisse Mannigfaltigkeit (*Willdenowia striata* Thunb., *Restio curviramis* Kth., *R. Ecklonis* Mast.). *Passerina*-(*Thymel.*)-Gebüsch ist verbreitet, und *Gnidia* (*Thymel.*) mischt sich dazwischen. Das Ganze erinnert an die Bestände, die im westlichen Vorland, jenseits der Ceder-Berge, die Südwestflora begrenzen. Proteaceen und Ericaceen fehlen hier noch. Sie pflegen überhaupt nicht die kühnsten Vorposten zu stellen. Auch auf den Zwartebergen gibt Marloth (Kapland S. 180) Restionaceen von Orten an, »wo Proteaceen und Ericaceen nicht mehr bestehen können«.

Der südwestliche Quotient nimmt bald zu, indem die »kapensischen« Kolonien größer werden. Schon sieht man am Lammskraal meterhohe *Phylica* (*Rhamn.*), *Thesium* und Proteaceen. Viel dichter dann häufen sich derartige Elemente in der Gegend des Brandewyns Riviers oberhalb von Stasi. Proteaceen, z. B. *Serruria stilbe*, bilden die Leitpflanzen des

Gebüsches, *Grisebachia*, *Anomalanthus* (*Eric.*) und *Macrostylis crassifolia* Sond. (*Rutac.*) wachsen ihnen zur Seite. Bruniaceen, und ein azurblaues *Lobostemon* aus der Verwandtschaft von *L. virgatus* Buek, vertreten zwei andere echt südwestliche Gruppen. Der kapensische Charakter ist hier in der ganzen Vegetation durchgedrungen.

Das Profil vom Doorn Rivier bis zu den Ceder-Bergen gibt zahlreiche Belege für die Psammophilie dieses kapensischen Elementes. Nicht als ob Sand im Untergrunde imstande wäre, ihm gegen antagonistische Verbände unter allen Umständen das Übergewicht zu verleihen. Daß dies nicht seine Wirkung ist, sieht man ja im Gebiete des Olifant Riviers etwa um Clanwilliam, wo auch die echtesten Sandböden keine kapensische Flora tragen. Zweifellos sind die klimatischen Verhältnisse zu übermächtig und genügen, sie überall auszuschließen. In den bestrittenen Grenzbezirken dagegen, wo kleine Unterschiede über Behauptung oder Rückzug entscheiden, da gewinnen die Eigenschaften der edaphischen Faktoren hohe Bedeutung und geben schließlich den Ausschlag. Schon Bolus beleuchtete in seiner Sketch von 1905 (S. 11) einen sehr interessanten Fall aus der Gegend von Port Elizabeth nach Rogers' Beobachtungen. Auch Marloths Buch enthält einen lehrreichen Beitrag in dieser Hinsicht aus dem Gebiet des Touws Rivier, das unserem Bezirk ostwärts der Ceder-Berge klimatologisch gut vergleichbar ist. »Wir haben es in der Kleinen Karroo und vor allem in ihrem westlichen Zipfel mit einem Gebiete zu tun«, sagt Marloth (Kapland S. 267), »auf welchem noch heute der Kampf zwischen Karrooflora und südwestlicher Flora in vollem Gange ist, und wo nicht der Regenfall, sondern andere klimatische Faktoren und besonders edaphische Einflüsse das Schicksal eines jeden Fußbreits Landes entscheiden.« Im offenen Gegensatz zu Schimper, doch zweifellos mit vollem Rechte, führt er die vorhandenen Parzellen von südwestlicher Fazies auf die psammitische Beschaffenheit des Bodens zurück. »Besonders lehrreich sind die Stellen, wo sich am Fuße der Hügel etwas sandiger Boden angesammelt hat, denn dort steigen Restionaceen, z. B. *Willdenowia striata*, in die Ebene hinab, *Mundtia spinosa* (*Polygal.*) wächst zu 2 m hohen Gebüschen heran, und die schlanken Triebe der *Cryptadenia filicaulis* (*Rutac.*) werden bis zu 3 m hoch, während unmittelbar daneben auf dem Lehmboden die Karrooflora herrscht.« Sehr ähnliche Verhältnisse bieten sich nun an der oben geschilderten Linie von den Ceder-Bergen ostwärts zur Karroo, und auch dort ist die Rolle der edaphischen Momente offensichtlich. Schwieriger aber stellt sich die Frage, worauf denn ihre Wirkung beruht. Marloth l. c. sucht sie im Wassergehalt der Böden. »Die Kapgewächse können eben nur bestehen, wenn ihre Wurzeln auch in der trockenen Zeit eine gewisse Bodenfeuchtigkeit zu erreichen vermögen, die Karroopflanzen kommen ohne sie aus.« Diese »gewisse Bodenfeuchtigkeit« bietet der Sandboden durch seinen geringen Benetzungswiderstand und seine Durchlässigkeit,

welche eine Ausnutzung auch der schwachen Niederschläge gestattet, namentlich aber die so wertvollen reicheren Taufälle des Binnenlandes seiner Pflanzendecke zugänglich macht. Auch die »innere Taubildung« derartiger Böden kommt in Betracht, vielleicht sogar sehr wesentlich. Im einzelnen ist hier noch vieles unbekannt und zweifelhaft. Daß es meistens jedoch tatsächlich die Feuchtigkeitsbedürfnisse der Gewächse sind und nicht ihre unmittelbar chemischen Ansprüche, wird daraus ersichtlich, daß in trockneren Gegenden sie der Sandboden allein nicht befriedigt; bei Clanwilliam z. B. sieht man das deutlich. Erst in genügender Erhebung über dem Meeresspiegel mit der langsamen Wiederkehr stärkerer Befeuchtung pflegen südwestliche Elemente aufzutreten.

Besondere Beachtung verdient die Tatsache, daß in Australien in den Grenzbezirken zwischen eremäischer Flora und der echt australischen ganz dasselbe Verhältnis hervortritt. Die berühmte »autochthone« Vegetation jenes Erdteiles bekundet die gleiche Vorliebe für psammische Böden. Im südöstlichen Australien zieht sie sich in den trockneren Strichen auf die Sandsteinberge zurück, auch sonst äußert sich mehrfach ihre Abhängigkeit von der Formation des Sandsteines[1]. Im südwestlichen Australien aber, wo nur geringfügige Höhendifferenzen walten, da beschränken sich die südwestlichen Elemente in der Kampfzone stets auf psammogene Unterlagen, während die Vegetation »der lehmigen Böden in ihrem ganzen Gefüge eremäischen Charakter zeigt«[2]. Wo Sandebenen sich ausbreiten, findet man noch in der Eremaea südwestliche Gattungen. Umgekehrt schieben sich ganze Gesellschaften von eremäischer Färbung hinein in die Südwestprovinz, am Litoralsaume greifen solche Bestände sogar förmlich um sie herum[3]. Alle diese Erscheinungen wiederholen sich in Südafrika bis ins einzelne. Die Karrooflora entspricht der Eremaea-Flora. Beide stehen in innerer Beziehung zur Tropenflora, beide stellen ein abgehärtetes Heer von Xerophyten dar, die erst unter den eigenartigen Bedingungen der Winterregengebiete dem erfolgreichen Widerstande der südlichen Floren begegnen. Aber selbst dort dringen sie noch weithin vor, um an günstigen Örtlichkeiten sich festzusetzen. Spuren von Karrooflora finden sich in der äußersten Südwestecke[4] Afrikas, rings umgeben von kapensischer Flora. Und die Strand- und Dünen-Flora steht ihr stets näher als der südwestlichen, sowohl in Südafrika[5] wie in Westaustralien[6].

---

1) Vgl. Diels, Die Pflanzenwelt von West-Australien (1906) S. 11.
2) l. c. S. 91.
3) l. c. S. 366.
4) Marloth, Kapland S. 145, 146.
5) Marloth, Kapland S. 88, 133.
6) Diels, Die Pflanzenwelt von West-Australien S. 366.

Pflanzengeographische Stellung des Hantam.

Die zu ungünstiger Jahreszeit erfolgte Bereisung des Hantam-Bezirkes durch THUNBERG war bislang die einzige, welche in der botanischen Literatur gewisse Daten hinterlassen hatte. Doch bei der Geringfügigkeit dieser Nachweise blieb sein pflanzengeographischer Charakter zweifelhaft, es kann also nicht überraschen, wenn dieser Teil des Kaplandes bei den Autoren etwas willkürliche und daher verschiedene Beurteilung fand. Von den meisten wurde er der Karroo eingegliedert (REHMANN 1880, DRUDE 1887, SCHIMPER 1898, BOLUS 1886, ENGLER 1903, STAPF 1904), von manchen aber auch den nördlicheren Xerophytengebieten angeschlossen. Früher gehörte er bei ENGLER (1882) zu den Steppen des paläotropischen Florenreiches. Bei MARLOTH (1909) bildet er das westliche Stück der karroiden Hochflächen, BOLUS, in seiner letzten Gliederung 1905, scheint ihn teils der Kalachari, teils seiner Upper Region zuzusprechen.

In den Arbeiten von BOLUS und MARLOTH wird die klimatische Begründung dieser Gebiete stets sorgfältig hervorgehoben und im einzelnen belegt. Namentlich spielen die Regen nach Quantität und jahreszeitlicher Verteilung eine beträchtliche Rolle. Deshalb muß es zu denken geben, daß in BOLUS' Tabelle des Niederschlags seiner Kalahari-Region[1]) Calvinia stark aus dem Rahmen herausfällt. BOLUS selbst verkennt dies auch nicht und meint[1]), Calvinia »würde künftig vielleicht eher als ein Ausläufer der Südwestregion betrachtet werden«. Ich habe von allen Stationen, die dem Hantam benachbart sind, die jährliche Niederschlagssumme festgestellt und den Betrag des Winterregens (Mai bis August) daran berechnet. Es ergibt sich in cm

	Jahressumme	Wintersumme	Prozent des Winterregens
Springbokfontein	24	13	55 %
Bokkeveld	45	30	66 %
Vanrhynsdorp	16	8	50 %
Calvinia	22	14	63 %
Wupperthal	25	16	64 %
Middleport	13	4	30 %
Fraserburg	20	3	15 %
Touwsrivier	24	10	42 %

Calvinia steht also in der absoluten Summe des Winterniederschlags, die freilich vielleicht noch etwas zu hoch sein mag, jedenfalls beträchtlich über den östlichen Stationen; aber es zeigt auch in seiner prozentischen Bedeutung nähere Verwandtschaft zu den westlichen Stationen als zum Osten. In dieser wichtigen Proportion kommt es noch höher als die beiden

1) BOLUS, Sketch of the Floral Regions of South Africa (1905) S. 33.

Namaland-Stationen Vanrhynsdorp und Springbokfontein. Klimatisch gehört es also durchaus noch zum Dominium des Winterregens, und zwar wegen der Geringfügigkeit der Jahressumme und des Jahresminimums zur Unterprovinz des Namalandes. Nebenher beleuchtet übrigens unsere kleine Tabelle die regelmäßigen Beziehungen der südafrikanischen Florenelemente zur Regenverteilung in bezeichnender Weise. Bei etwa 15—20 cm Winterregen, der gleichzeitig mehr als die Hälfte der Jahressumme ausmachen muß, herrscht die südwestliche Flora mit ihrem erikoiden Gesträuch vor. Dies ist bei den Stationen Bokkeveld und Wupperthal der Fall.

In der Niederung dieser Breiten genügt der Niederschlag nicht mehr, doch stellt er sich in den Höhenzonen wieder ein, offenbar entsprechend ihrer Entfernung von der Küste. Denn die kapensische Heide kehrt wieder um 500 m am Giftberge (40 km von der Küste), bei 800 m am Bokkeveld (75 km von der Küste), bei 1400 m am Hantam-Gebirge (145 km von der Küste). Dabei ist zu erwarten, daß dort überall die unmeßbare Sommerfeuchtigkeit des Südostwindes in der von Marloth[1]) nachgewiesenen Weise zu der Erhöhung ihrer Daseinsmöglichkeit beiträgt.

Im Hantam-Bezirk selbst also fehlt bis auf die hohen Randzonen der umgrenzenden Plateaustufen die südwestliche Flora. Ihre Niederung ist eingenommen von einer Vegetation, worin Sukkulenten noch zahlreich und massenhaft zu finden sind. Soweit also gleicht sie der Karroo. Die Gehänge der isolierten Kuppen und die unteren Plateaustufen dagegen sind einer Strauchflora vorbehalten, die wenige sukkulenten Typen einschließt, dagegen von Compositen eine überraschende Fülle offenbart und darin also durchaus mit den »karroiden Hochflächen«, der Compositenregion im Sinne von Bolus, übereinstimmt. Daß dieser Charakter sich in südlichen und östlichen Lagen am stärksten ausgeprägt zeigt, scheint anzudeuten, wo die Bedingungen seines Bestehens gesucht werden müssen. Es dürfte die rauhere Temperatur dieser Mittelzonen sein, die das Compositengesträuch den Karroosukkulenten gegenüber in Vorteil setzt. Diese Saftpflanzen herrschen umgekehrt in den Ebenen, wo der Niederschlag am geringsten, die Wärme am größten ist. Einen letzten Einschlag der Hantam-Flora bilden die Annuellen, unter denen Scrophulariaceen und Compositen die zahlreichsten Vertreter stellen. Es ist ein Einschlag von besonderem Werte, da er unser Gebiet den weiten Xerophytenlandschaften des Ostens gegenüber positiv auszeichnet. Zur Erhaltung solcher Vegetation von Kräutern genügen die Winterregen trotz ihrer geringen Ergiebigkeit. Denn vegetativ ist sie von außerordentlicher Anspruchslosigkeit, aber bei der Regelmäßigkeit der Winterregen erscheint sie mit entsprechender Regelmäßigkeit. Sie hat es deshalb auch vermocht, eine Anzahl selbständiger Formen auszuprägen, die der Flora vielleicht mehr charakteristische Endemen liefern,

1) Marloth, Kapland S. 138 ff.

als das Karroo-Element und die Sträucher vom Schlage der »Compositen-Regions«-Flora.

Zieht man die Summe dieser Vegetations-Erscheinungen, so kann man die Calvinia-Division nur wieder dem Namalande anschließen, dem eine gleiche Vereinigung von speziellen Annuellen, von Karroo-Sukkulenten und von ostwärts weisenden Strauchformen eigentümlich ist.

Endlich die floristische Untersuchung führt zu demselben Ergebnis. Sie läßt sich vorläufig natürlich nur in großen Umrissen führen, weil unsere Kenntnis von der Verbreitung der Formen in Südafrika noch zu viele Lücken aufweist. Um so eher kann ich mich auf klare Fälle beschränken, die ich meiner eigenen Sammlung entnehme.

Die Sichtung der »geographischen« Elemente ergibt zwei Gruppen:

1. Westliche Arten, mit Klein-Namaland und dem nordwestlichen Kapland gemeinsam, oder endemisch (*), aber dort durch nahe Arten vertreten.

Androcymbium Pritzelianum Diels (Lil.)
**A. pulchrum* Schlechter (Lil.)
**Lachenalia dasybotrya* Diels (Lil.)
Hypoxis serrata L. f. (Amaryll.)
Hesperantha angusta Ker. (Irid.)
**Geissorhiza splendidissima* Diels (Irid.)
**Heliophila arabidea* Schlechter (Crucif.)
Lepidium flexuosum Thunb. (Crucif.)
Pelargonium ferulaceum Willd. (Geran.)
P. moniliforme E. Mey. (Geran.)
Oxalis obtusa Jacq. (Oxalid.)
Zygophyllum cuneifolium E. et Z. (Zyg.)
**Muraltia horrida* Diels (Polygal.)
Stachys Lamarckii Bth. (Lab.)
**Nemesia azurea* Diels (Scroph.)
**N. ionantha* Diels
**N. chrysolopha* Diels
**N. psammophila* Schlechter
**Diascia nana* Diels (Scroph.)
D. unilabiata Thunb.
**Hemimeris nana* Diels (Scroph.)
H. pachyceras Diels
Zaluzianskia gilioides Schlecht. (Scroph.)
Z. africana Thunb.
Pteronia glauca Thunb. (Compos.)
Felicia Dregei DC. (Compos.)
Chrysocoma ciliata L. (Compos.)
Relhania pumila Thunb. (Compos.)

2. Östliche Arten, in der Karroo und den Karroiden Hochflächen verbreitet, oder endemisch (*), aber dort durch nahe Arten vertreten. Die mit △ bezeichneten Spezies vorzugsweise auf den Gebirgen der Plateauränder.

Asparagus retrofractus (L.) Lil.
**Lapeyrousia hantamensis* Diels
**L. oligantha* Diels
**Moraea Pritzeliana* Diels (Irid.)
**M. amabilis* Diels
△*Heliophila pubescens* Burch. (Crucif.)
△*Alyssum glomeratum* Burch. (Crucif.)
Crassula barbata Thunb. (Crassul.)
△*Acaena latebrosa* Ait. (Rosac.)
△*Cliffortia arborea* Marloth (Rosac.)
Melolobium microphyllum E. et Z. (Legum.) (auch Namaland)
Muraltia ononidifolia E. et Z. (Polygal.)
Malvastrum grossularifolium Cav. (Malv.)
△*Hermannia leucophylla* Presl (Stercul.)
Mahernia erodioides Burch. (Stercul.)
Salvia cleistogama De Bary (Labiat.)
Lycium roridum Miers (Solan.)
Selago albida Choisy (Scrophul.)
S. corrigioloides Rolfe
Aptosimum indivisum Burch. (Scroph.)
Eriocephalus punctulatus DC. (Compos.) (auch Namaland)
△*Cineraria pedunculosa* DC. (Compos.)
△*Senecio albifolius* DC. (Compos.)
Euryops lateriflorus L. f. (Compos.)
Dimorphotheca cuneata Thunb. (Compos.)
Gazania arctotoides Less. (Compos.)

Unter diesen »östlichen« Arten gibt es allerdings einige, die nicht mißverstanden werden dürfen. Wenn man sie nämlich nicht als »geographische«, sondern als »genetische« Elemente betrachtet, so müssen sie natürlich als südwestlich gelten; so besonders die *Heliophila*, die *Cliffortia* und die *Muraltia*, die als Bestandteile der Kammflora des Hantam-Gebirges ja oben schon besprochen wurden. Auch der schöne *Gladiolus Pritzelii*, der uns erst an den südlichen Abfällen begegnete, steht echt kapensischen Formen ganz nahe, dem *G. inflatus* Thunb. und *G. spathaceus* Pappe nämlich, welche mit all ihren engeren Verwandten rein südwestlich verbreitet sind[1]). Freilich muß man gerade bei den nur sporadisch sichtbaren Zwiebelpflanzen immer darauf gefaßt sein, ihr Areal sich allmählich erweitern zu sehen. Der Typus der kapensischen *Moraea ciliata* L. f. z. B. ist im Innern offenbar formenreich. Zu *Moraea tripetala*, die morphologisch durch die hochgradige Reduktion des inneren Blütenhüllkreises so ausgezeichnet ist und bisher nur in der Südwestecke des Kaplandes gesammelt war, fand sich auf öden Flächen der Calvinia-Division in *M. amabilis* ihre nächste Verwandte.

Verfeinert und schärfer geworden durch Eintragung dieser floristischen Züge vervollständigt sich das Bild, das wir von Vegetation und Flora unseres Gebietes entwarfen. Hantam gehört zum Namalande. Wie in den küstennäheren Landstrichen vom Olifant Rivier bis nördlich jenseits über den Oranje hinaus, bereichert sich hier das Karroo-Element durch Winterregen - Typen von bestimmter floristischer und ökologischer Beschaffenheit, durch Typen, die den paläotropischen Geschlechtern zum Teil ebenso selbständig gegenüber stehen, wie die echte Kapflora. Ihr Vorkommen knüpft sich an die Vorherrschaft der Winterregen und findet da sein Ende, wo diese Form von cyklischer Periodizität verschwindet.

E. Beschreibung von neuen Arten.

Gramineae (det. R. Pilger).

Danthonia brachyacme Pilger n. sp. — Caespes in specim. non conservatus; culmus ad 1 m altus, satis validus, vaginis tectus. Foliorum lamina angustissima, valde elongata, breviter acutata, rigida, recta vel curvata, arcte involuta, laevis glaberrima, glaucescens, in specim. ad 40 cm longa, forsan etiam longior, folii sub panicula abbreviata, vagina arcte culmum amplectens, laevis, glaberrima. Panicula angusta, contracta, 15 cm longa; spicula stramineo-viridis praeter glumas floriferas superne violaceo-coloratas, mediocris; glumae vacuae ovato-lanceolatae, longe angustatae, 14—15 mm longae, acutae vel apice ± dentato-incisae, medianus viridis bene notatus, nervi virides 1—2 breviores vel nervi nonnulli tantum vix

1) Flora Capensis VI. 146, 147.

conspicui. Flores circ. 6, rhachillae articuli albido-hirsuti; gluma florifera cum arista 15—16 mm longa, ovato-elliptica, superne scabra, apice breviter 2-dentata, praeter aristam mediam exaristata, arista supra mediam glumam oriens, cum gluma connata, supra glumam ad 6 mm producta, demum a gluma tum profunde fissa liberata et ± torta, nervi 9, 3 mediani ad basin aristae convergentes, gluma intus ad basin aristae hirsuta et ad margines infra medium albido-hirsuta; palea ovalis, obscure 2-dentata, versus marginem 2-carinata, ad carinas arcte anguste inflexa et extus angustissime alata et brevissime ciliolata; flos ☿, stamina 5 mm longa.

Süd-Afrika: Calvinia: Roupmyniet, am Südosthang, lichtbuschige Hänge auf Schiefer, an steinigen Stellen bei 1000 m ü. M. (Diels n. 676. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species habitu et indumento glumarum ad *D. strictum* Schrad. accedens, imprimis glumis breviter dentatis et aristis lateralibus destitutis insignis.

Liliaceae.

Androcymbium Pritzelianum Diels n. sp. — Cormi tunicae exteriores laeves atrofusci; caulis pars hypogaea circ. 5 cm longa, epigaea brevissima. Folia 2—3, subcoriacea, e basi vaginante lanceolata vel ovato-lanceolata, margine crispissima subcartilaginea ciliata apice recurvata 5 cm longa, in parte latissima circ. 1,5 cm lata. Bracteae non crispatae, glabrae, albae, punctulatae, late ovato-ellipticae, 3 cm longae, 2 mm latae. Flores plerumque solitarii; tepalorum unguis angustus, 6—8 mm longus, 1,5 mm latus, lamina trilobata, lobis lateralibus inflexis, 5 mm longa. Stamina 10 mm longa, basi vix incrassata.

Süd-Afrika: Karroo südöstlich von Calvinia, auf kahlen Flächen der lichtbuschigen Triften des Lehmbodens, 880 m ü. M. (Diels n. 701. — Blühend am 15. Sept. 1900).

Species nova affinitate *A. crispum* Schinz e regione namaquana majore natum appropinquare videtur, quod nonnisi e descriptione mihi cognitum est, sed jam foliis angustioribus atque floribus (incomplete descriptis) majoribus distinguitur.

Androcymbium hantamense Engl. msc. in Herbar. Berolin. — Cormi tunicae exteriores laeves atrofusci. Caulis pars hypogaea circ. 30 cm longa, epigaea 3—4 cm longa. Folia 2—3 herbacea lanceolata, laevissima, apice acutissima, 10—15 cm longa, 0,8—0,9 cm lata. Bracteae anguste elliptico-ovatae, albidae, 4—5 cm longae, 1,5—2 cm latae. Flores solitarii, pedicelli 4—5 mm longi. Tepalorum unguis 5 mm longus, lamina 9 mm longa ovata, integra, parte infera marginibus inflexa, apicem versus obtusiuscule acuminata. Stamina basi incrassata, incurvata, laminam subaequantia.

Süd-Afrika: Calvinia-Division, ohne nähere Standortsangabe (Dr. Meyer!).

Species insignis a *A. leucanthum* Willd. caulibus hypogaeis longissimis, floribus solitariis, tepalorum ungue breviore praeter alia recedit.

Lachenalia dasybotrya Diels n. sp. — Cormus 3 cm diamet., apice vestigiis foliorum vetustorum basium fibroso. Folia 2 crassa ovata vel lanceolata, margine undulato-crispa, pustulata, 2,5—4 cm longa, 1—1,5 cm lata. Pedunculus immaculatus, 4—6 cm longus. Racemus 6 cm longus, 2,5 cm latus, densiflorus. Flores brevissime pedicellati omnes adscendentes; perianthii ochroleuci vel chloroleuci (siccando purpurascenti-suffusi) tubus ca. 2 mm longus; tepala 3 exteriora late elliptica 7—8 mm longa, 2,5—3 mm lata; 3 interiora obovata 10 mm longa, antrorsum 5 mm lata, apice patentia; stamina 9 mm longa.

Süd-Afrika: Karroo südöstlich von Calvinia, lichtbuschige Triften auf Lehmboden, 880 m ü. M. (Diels n. 699. — Blühend am 15. Sept. 1900).

Species affinitate *L. pallidam* nonnisi cultam cognitam referre videtur, cormo majore, foliis brevioribus, racemo magis densifloro an satis ab illa differre ulterius observanda est.

Lachenalia splendida Diels n. sp. — Cormus circ. 2 cm diamet. Folia 2 glabra, lanceolata falcata, 4—15 cm longa, 0,5—1 cm lata, margine leviter crispata. Pedunculus 5—6 cm longus sub spica saepe clavato-incrassatus, spica densissima 5—16 cm longa, circ. 3 cm lata. Flores sessiles coeruleo-violacei; tubus perbrevis; tepala 3 exteriora elliptica 5—6 mm longa, 3,5 mm lata, 3 interiora obovata apice leviter emarginata, basin versus angustata, 10—12 mm longa, 3—4,5 mm lata; stamina circ. 12 mm longa, filamenta rubella.

Süd-Afrika: im Bezirk Vanrhynsdorp, zwischen Windhoek und Trutru River, 100 m ü. M., fast buschlose Krauttriften auf hartem Lehm (Diels n. 444. — Blühend am 7. Sept. 1900). — Kleinere Form davon bei Ebenezer auf steinigen Triften (Diels n. 517. — Blühend am 9. Sept. 1900).

Stirps perianthii colore saturato pulcherrima, subgen. *Chlorizae*, tepalis exterioribus quam interiora fere duplo brevioribus inter affines facile recognoscitur.

Iridaceae.

Lapeyrousia hantamensis Diels n. sp. — Cormus tunicis tenuioribus, sublaevibus non clathratis, apice in fibras solutis vestitus, 1,2—1,5 cm diamet. Folia subrosulata conferta 8—15 cm longa, eorum basis dilatata subscariosa, lamina linearis, falcato-patens vel recurva, bicanaliculata, costa pallida. Flores 2—5 conferti, spathae herbaceae et anguste hyalinae, conspicue nervosae basi violascentes, 3 cm longae. Perianthium intus roseum extus atropurpureo-striatum; tubus circ. 5 cm longus, limbi segmenta anguste elliptica, 12 mm longa, 4 mm lata.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, an etwas feuchten lehmigen Stellen der Gipfelfläche, 1550 m ü. M. (Diels n. 732. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nova subgeneris *Sophroniae*, cuius species 3 adhuc cognitae per regiones aridas a namaquana ad Transvaaliam distributae sunt. *L. hantamensis* ab illis cormi

tunicis tenuioribus sublaevibus spathis longis, perianthii colore atque tubo longissimo facile recognoscitur.

Lapeyrousia oligantha Diels n. sp. — Cormus parvus vix 6—8 mm longus, tunicae scalis coriaceis atrofuscis apice dentiformi-acutis vestitus. Caulis glabri pars hypogaea pallida 1,5—3 cm longa, folia glabra, ad basin partis epigaeae caulis brevissimae conferta, 3—5, e basi paulum dilatata vaginante lanceolata, patula vel falciformi-recurva, 4—6 cm longa, 0,3 cm lata. Spica laxa, biflora, 1—3 cm longa. Spathae lanceolatae vaginantes herbaceae, 1,5—3,5 cm longae. Perianthii purpurei tubus 3,5—4,5 cm longus, apice sensim dilatatus, limbi infundibuliformis segmenta oblanceolata 15 mm longa, 2,5 mm lata.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, am südlichen Abfall an einer feuchten Stelle mit lehmigem Boden, 1300 m ü. M. (Diels n. 735. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species inter congeneras spicis paucifloris insignis inter sectiones a cl. Baker (Flor. Cap. VI. 88) acceptas quasi intermedia videtur, cum folia compluria basin versus congesta atque spica usque ad 3 cm longa observentur.

Geissorhiza splendidissima Diels n. sp. — Cormi circ. 1,5 cm longi scalae coriaceae apice in fibras acutas solutae, imbricatae, basi subtruncatae inter se distantes, ideoque vestimentum totum cormi conum coniferarum parvum aliquantum aemulans. Caulis circ. 10—15 cm altus brevissime hirtulus. Folia 3, 2 subbasalia angusta sublinearia 6—12 cm longa, superius cum vagina laxa longa dilatata lanceolato-lineare 8—10 cm longum, omnia parallele costulata brevissime hirtula. Spica laxiflora 3—5-flora. Spathae margine hyalinae, ceterum herbaceae, 1,5—2 cm longae, 0,5—1 cm latae. Perianthii tubus 0,5—1 cm longus, limbus splendidissimus saturate azureus, ad faucem viridis atque atro-annulatus, segmenta late obovata 1,5—2 cm longa, 1—1,2 cm lata. Stamina circ. 1,5 cm longa, filamentum antheram aequans. Stylus 1—1,5 cm longus, rami 3—4 mm longi.

Süd-Afrika: Bokkeveld: Oorlogskloof, buscharme Triften auf hartem Lehm, 750 m ü. M. (Diels n. 627. — Blühend am 13. Sept. 1900).

Species magnifica *G. hirtae* Ker capensi proxima spathis herbaceis viridibus, non membranaceis fuscis, atque perianthii colore facile recognoscitur.

Moraea Pritzeliana Diels n. sp. — Cormus robustus 3 cm diamet.; tunicae rigide fibrosae atrofuscae inferne solutae supra cancellato-conjunctae, apice in collum fibrosum 5 cm longum productae. Caulis epigaeus reductus. Folia 2—3 basalia, coriacea, patentia, spiris 1—1,5 cm longis numerosis (8—15) flexuoso-voluta (spirata), ad 20 cm longa, 2,5 mm lata, subtus pallida, supra robuste nervosa glabra. Spathae valvae hyalinae subinflatae 3—4 cm longae. Inflorescentia 3—4-flora. Perianthii segmenta azurea, exteriorum lamina basi macula viridi late albo-marginata ornata.

Süd-Afrika: Calvinia, am Fuße des Roupmyniet an freien Stellen lichtbuschiger Triften auf Schieferboden, 900 m ü. M. (Diels n. 694. — Blühend am 15. Sept. 1900).

Species seriei parvae male cognitae *Acaules* Bak. (Flor. Cap. VI. 9) inserenda a *M. ciliata* proxima et foliis multo longioribus angustioribus mire spiratis glabris et perianthii colore distincta est.

Moraea amabilis Diels n. sp. — Cormi 1—1,5 cm diamet. tunicae fuscae gracillime clathratae (fibrillis transversis obliquis), apice in collum ad 5 cm longum producta. Caulis simplex 20—35 cm longus, glaber, basi phyllis scariosis fuscis praeditus. Folium linearis glabrum, ad 25 cm longum, 3—4 mm latum. Spathae valvae viridulae margine anteriore hyalinae apice longissime piliformi-cuspidatae 4—6 cm longae, plerumque uniflorae. Perianthii segmenta 3 exteriora ex ungue 1,2—1,5 cm longo lamina late ovata vel obovata 1,2—1,5 cm longa, 1,2 cm lata praedita, coeruleo-violacea, ad unguem lutea vel violacea, ad basin laminae macula alba flavo-marginata puberula ornata; segmenta 3 interiora obsoleta minutissima, subulata vix 2 mm longa. Stamina 1,2—1,5 cm longa. Styli violacei pars integra 1,2—1,8 cm longa, rami lineares 0,6—0,9 cm longi.

Süd-Afrika: Bokkeveld, Oorlogskloof, buscharme Triften auf sehr hartem Lehm, 750 m ü. M. (Diels n. 626. — Blühend am 13. Sept. 1900). Calvinia, am südöstlichen Fuße des Roupmyniet auf schiefrigen, lichtbuschigen Triften an etwas kahlen Stellen, 925 m ü. M. (Diels n. 1169. — Blühend am 15. Sept. 1900).

Species nova in subgen. *Vieusseuxia* juxta *M. tripetalam* Ker capensem ponenda est, a qua cormi tunicis tenuioribus, folio latiore, segmentis perianthii interioribus multo magis reductis facile distinguitur.

Gladiolus Pritzelii Diels n. sp. — Cormus ovoideus extus fibris robustis longitudinaliter tunicatus. Caulis gracilis 35—75 cm altus. Folia caulina basin versus minute hispidula, superne glabra angustissime linearia, marginata, longitudine secundum insertionem varia, ad 30 cm vel longiora. Spica uniflora; spathae valvae 2 lanceolatae margine hyalinae, interior brevior, exterior 2—2,5 cm longa. Perianthium sulphureum rubro-pictum (corollam *Digitalis ambiguae* quasi aemulans); tubus circ. 1 cm longus, curvatus; limbus ventricosissimus, segmenta superiora rhombeo-obovata apice brevissime obtuse cuspidulata, superius 2,5—3 cm longa, 2 cm lata; media 2 cm longa, 1,5 cm lata; inferiora angustiora oblonga 2,5—3 cm longa, 1 cm lata; stamina 2—2,4 cm longa, antherae filamentis aequilonga; stylus 2—2,5 cm longus.

Süd-Afrika: Hantams-Berge, am Südabfall im Gebüsch, bei 1200 m ü. M. (Diels n. 738. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Quae species gracilis pulchraque subgeneris *Eugladiolus* nulli quam *G. spathaceus* Pappe capensi affinior est, a quo foliorum basi hispidulo et perianthii colore sulfureo recedit.

Santalaceae (det. R. Pilger).

Thesium horridum Pilger n. sp. — Fruticulus humilis, valde ramosus, squarrosus, ad 17—18 cm altus, rami lignosi decumbentes vel adscendentes, ramuli ± patentes breves, demum apice spinescentes. Folia ad ramulos

juniores adpressa, lanceolato-subulata, acuta, carnosa, margine brevissime denticulata, 3—4 mm longa. Flores in fasciculos 2—paucifloros, in axillis foliorum sessiles dispositi; bracteae et prophylla parva lanceolato-ovata; flos 3,5—4 mm longus, albido-rubescens, forma turbinato-infundibuliformi; perigonii lobi triangulares, carnosi, margine barba intus pendente albida pilis crassis villosis formata instructi; fasciculi parvi pilorum aureo-flavidorum ad insertionem filamentorum; stilus brevis nonnisi staminum insertionem attingens, stigma haud incrassatum.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, auf steinigen Triften mit niederem Gebüsch, 1350 m ü. M. (Diels n. 718. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nova sectionis *Frisea* habitu valde insignis.

Aizoaceae.

Mesembrianthemum pyrodorum Diels n. sp. — Planta fere acaulis circ. 3 cm alta, simplex vel basi parce ramosa subcaespitosa, fusco-suffusa. Folia carnoso-coriacea papillosa, e basi lata amplectente late ovata vel obovata, margine denticulis subcartilagineis breviter dentata, 1,5—2 cm alta, 0,8—1,2 cm lata. Scapus 1—2 cm longus, sub flore sensim dilatatus. Calycis papillosi circ. 1—1,3 cm longi segmenta 5 oblonga cymbiformi-concava, 2 planiora, 0,8—1 cm longa, circ. 3 mm lata, antrorsum hyalino-marginata; petala calycem vix superantia, flava. Flores *Piri communis* fructum redolentes.

Süd-Afrika: am Südfuß der Hantams-Berge unweit Calvinia auf lockerem, kahlem Schieferschutt, 950 m ü. M. (Diels n. 741. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nova ser. *Platyphylla* Haw. (Flora Cap. II. 453) inserenda inter congeneras habitu, foliis latis denticulatis, florum colore recognoscitur.

Rosaceae.

Cliffortia hantamensis Diels n. sp. — Frutex ramosissimus 0,25—1 m altus, rami et ramuli fusci cortice cinereo longitudinaliter secedente obtecti. Folia ad apices ramulorum congesta fascicula subglobosa 4 mm diamet. formantia, trifoliolata, glauca, utrinque pilosa, 2,5 mm longa et lata, foliolum medium ovato-ellipticum 0,8 mm latum, lateralia subinaequilateralia angustiora. Stipulae minutae triangulares pilosae. Perianthium viridulo-luteum ♂ campanulatum 4 mm longum, 2 mm latum, segmenta 4 triangulari-ovata apice reflexo-patentia sub apice extus pilosa intus papillosa; stamina 8 circ. 5—6 mm longa. Floris ♀ ovarium 1 mm longum, perianthium 1,5—2 mm longum, 1,5 mm latum, segmenta masculis similia, stigmata 2 exserta purpurea.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, steinige Abhänge der SW.-Seite im Gebüsch, 1450 m ü. M. (Diels n. 724. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species *C. polygonifoliae* affinis differt foliolis inaequalibus parvis utrinque pilosis.

Leguminosae.

Indigofera hantamensis Diels n. sp. — Suffruticosa, caules procumbentes diffusi cum foliis sericeo-pilosi. Foliorum stipulae lanceolatae circ. 1,5 mm longae, petiolus 3 mm longus, foliola obcordata saepe complicata utrinque sericea subtus alba, 3,5 mm longa et lata. Racemi breviter pedunculati pauci—(2—5)-flori; sepala lanceolata sericeo-pilosa; petala purpurea; vexillum suborbiculare 7—9 mm longum, alae 9 mm longae, 4—5 mm latae; carina apice ciliata 9—10 cm longa, 3—4 cm lata. Legumen pilosum.

Süd-Afrika: Hantams-Berge am Südhange zwischen Steinen auf Schieferboden, 1350 m ü. M. (Diels n. 736. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species pulchra *I. incanae* Thunb. affinis stipulis quam petiolus brevioribus, racemis breviter pedunculatis, sepalis vix subulato-acuminatis, carina ciliata praeter alia differt.

Polygalaceae.

Muraltia scandens Diels n. sp. — Frutex ramis gracilibus longissimis debilibus subscandens. Rami fusco-corticati, ramuli cum foliis dense et minute pubescentes. Folia fasciculata, fasciculi exteriora minora, interiora longiora linearia supra sulcata sub apice uncinata apice mucronulata demum glabrata 4—7 mm longa, 0,8—1,5 mm lata. Flores sessiles; sepala ciliata 4 mm longa 2 mm lata, exteriora cymbiformi-concava, interiora plana anguste obovata; corollae albae tubus 1,5 mm longus, petala 3,5 mm longe alte connata, carina rosea petalis paulo longior, crista ampla patula denticulata 3—4 mm longa, 6 mm lata ornata.

Süd-Afrika: Bokkeveld am Vanrhyns-Paß, im Gebüsch der steinigen Hänge sich in anderen Sträuchern verschlingend, ca. 800 m ü. M. (Diels n. 613. — Blühend am 12. Sept. 1900).

Species gracilis fortasse *M. rubeaceae* Sond. affinis habitu *M. pubescens* DC. referre videtur, sed ab omnibus jam floribus facile recognoscitur.

Muraltia horrida Diels n. sp. — Frutex rigidissimus horridus 0,5 m altus ramosissimus; rami stricti, ramuli divaricato-patentes saepe pungentes, demum cortice olivaceo lucido obtecti. Folia crassa, glabra, oblongo-spathulata, apice obtusa, (sicca) costa nervulisque lateralibus prominulis subrugosa, 5—6 mm longa, 2 mm lata. Flores 1—3 ex axillis bractearum minutarum orti graciliter pedicellati; pedicelli 4—7 mm longi. Sepala exteriora 1,5 mm longa, 0,8 mm lata, interiora 2,5 mm longa, 1,2 mm lata, uninervia apice ciliolata. Corollae roseae laevis tubus circ. 1 mm ongus, petala linearia obtusiuscula 4—5 mm longa, 0,7 mm lata, carinam superantia (crista addita illam subaequantia).

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, steinige Abhänge mit kapen-

sischem Gebüsch, 1450 m ü. M. (Diels n. 728. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species subgen. *Psilocladi* seriei *Obtusifoliae* inserenda *M. rigida* E. Mey. proxima ab illa foliorum forma atque florum partibus distinguitur.

Scrophulariaceae.

Hemimeris pachyceras Diels n. sp. — Annua herbacea. Caulis e basi ramosa, rami inferne glanduloso-puberuli superne glabrescentes. Folia fere glabra inferne petiolo ad 8 mm longo praedita, superiora demum subsessilia ovato-elliptica vel oblonga, obscure repando-dentata vel subintegra, 1,2—2 cm longa, 0,4—0,8 cm lata. Flores subumbellato-conferti, pedicelli 7—15 mm longi demum deflexi. Sepala elliptico-oblonga 2—2,5 mm longa, 1 mm lata. Corollae flavae labium inferum 5—6 mm longum, 8 mm latum, basi calcaribus 2 2—3 mm longis 1,8 mm latis obtusiusculis praeditum. Ovarium papillosum 1,5 mm longum, stylus 1,5—2 mm longus. Capsula calycem subaequans.

Süd-Afrika: Calvinia, Südosthang des Roepmyniet in buschigen Wasserrinnen an schattigen Plätzen, etwa 1000 m ü. M. (Diels n. 1168. — Blühend am 15. Sept. 1900).

Species habitu *H. montanam* aemulans foliis subintegris et calcaribus corollae distinguitur.

Hemimeris nana Diels n. sp. — Herbacea nana e basi ramosa glanduloso-pilosula. Rami diffusi procumbentes adscendentes 5—8 cm longi. Folia crassiuscula inferiora petiolata superiora subsessilia 0,5—1,5 cm longa, 0,2—0,7 cm lata, subtus purpurascentia, margine obsolete denticulata vel integra. Flores subsolitarii, pedunculi demum reflexi. Sepala obovata pilosula 2,5 mm longa, 1,5 mm lata. Corollae luteae tubus 2,5 mm longus, calcaribus 2 patulis 3—4 mm longis 1,2 mm latis ornatus, labii inferioris bilobi lobi 2 mm longi, 2,5 mm lati nodulo atropurpureo ad faucem ornati; labii superioris ad faucem glandulosi lobi laterales 1,5 mm longi et lati, lobus medius 3 mm longus et latus. Stamina 2,5 mm longa. Ovarium papillosum, stylus basi pilosulus. Capsula subglobosa calycem duplo superans 5—6 mm diamet.

Süd-Afrika: Hantam: 8 km westlich von Calvinia, kahle Stellen auf hartem Lehm, 850 m ü. M. (Diels n. 643. — Blühend am 14. Sept. 1900).

Species habitu nano, ramis diffusis, corollae indole atque capsulis amplis ab affinibus optime distincta.

Nemesia chrysolopha Diels n. sp. — Herba parva annua in statu florendi 6—10 cm alta. Caules a basi ramosi, rami patuli adscendentes apicem versus cum foliis parce glanduloso-puberuli, basin versus glabrati. Folia cum petiolo 10—18 mm longa, 2,5—6 mm lata subovata serrata, floralia decrescentia integra. Florum pedicelli 8—10 mm longa. Sepala subinaequalia ovata margine glanduloso-ciliolata 2,5—3 mm longa, 0,8—

1,5 mm lata. Corolla extus purpureo-violacea intus alba ad faucem flava, basi sacco 2,5—3 mm longo, circ. 4,5—5 mm lato ornata, labii superioris segmenta lateralia 3 mm longa, 2,5 mm lata, mediani aequilongi bifidi lobi circ. 1,8 mm lati; labium inferius conspicue emarginatum 4,5 mm longum et latum, a palato ad basin sacci crista barbata ornatum. Stamina ad filamentum minute glandulosa majora 2—3 mm longa, minora 1—1,5 mm longa. Ovarium glabrum 0,7 mm longum, stylus 0,5 mm longus.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, auf der Gipfelfläche zwischen Felsblöcken an freien Stellen, meist etwas beschattet, 1550 m ü. M. (Diels n. 734. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nova seriei »*Saccatae*« Benth. attribuenda *N. Bodkinii* Bol. florum indole aliquantum refert, sed caulibus brevioribus, foliis multo latioribus, sepalis latioribus, corollae segmentis angustioribus, ejus coloribus nec non fauce insigniter barbato ab illa facile distinguitur.

Nemesia ionantha Diels n. sp. — Herba annua basi ramosa, rami adscendentes. Caules circ. 10—20 cm longi parce glanduloso-pilosuli. Folia inferiora petiolata superiora subsessilia, glabra vel parce pilosula ovato-oblonga breviter serrata, 6—20 mm longa, 3—8 mm lata. Racemi laxi, pedicelli patuli 6—8 mm longi, fructiferi sursum curvati ad 15—18 mm elongati. Sepala elliptica obtusa, margine minute ciliolata, 3—3,5 mm longa 1,5 mm lata. Corolla violacea ad faucem flava basi sacco late obconiformi (vel si mavis calcare latissimo valde abbreviato) 3 mm longo et lato ornata; labii superioris segmenta circ. 5 mm longa, lateralia 2 mm lata, mediani aequilongi alte bifidi lobi 1,5 mm lati; labium inferius bilobum 2,5 mm longum, 4,5 mm latum sub palato macula barbata ornatum. Ovarium 1,5 mm longum, stylus latus cum stigmate 0,5 mm longus. Capsula compressa ambitu late ovata apice emarginata, 4—7 mm longa, 5—6 mm lata.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, auf locker bebuschten Schieferhalden, etwa 1200 m ü. M. (Diels n. 710. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Forma major umbrosa laxa subflaccida speciei nostrae foliis floribusque majoribus insignis collecta est pr. Vanrhynsdorp »am Fuße des Vanrhyns-Passes an halbschattigen Stellen der Gebüschränder, 150 m ü. M.« (Diels n. 537. — Blühend am 12. Sept. 1900).

Species pulchella ad *N. euryceras* Schlechter regioni namaquanae australi indigenae proxime accedere videtur, a qua vero sepalis ellipticis obtusis ciliolatis (non ovatis acutis pilosis), calcare multo breviore fere obsoleto, fauce densius barbato, foliis brevioribus serratis distinguitur.

Nemesia azurea Diels n. sp. — Herba annua e basi ramosa, rarius simplex, 10—20 cm alta, rami adscendentes, inferne parce superne densius glanduloso-pilosuli. Folia in parte basali caulis frequentiora, ovata obsolete denticulata vel saepius elongata lineari-oblonga fere integra subglabra. Racemus primo confertus demum elongatus; pedicelli glandulosi 5—10 mm

longi, fructiferi conspicue elongati patentes. Sepala ovato-elliptica anguste hyalino-marginata subinaequalia ciliolato-glandulosa vel fere glabra 2—2,5 mm longa, 1,2—1,5 mm lata. Corolla extus purpurascens vel purpureo-violacea intus azurea sub palato flava basi calcare subrecto 7—8 mm longo ornata; labii superioris segmenta lateralia anguste rhomboidea 5—6 mm longa, 2,5 mm lata, mediani bipartiti lobi sublineares 8 mm longi 2 mm lati; labium inferius emarginatum 6—7 mm longum 5,5 mm latum in palato bicalloso puberulum. Stamina longiora 2,5 mm longa. Ovarium 1 mm longum, stylus 1 mm longus. Capsula ambitu semiovata apice truncata, apice obsolete bicornis, immatura circ. 5 mm longa, 5,5 mm lata.

Süd-Afrika: Calvinia: Roupmyniet am Südosthang auf Schiefergeröll der lichtbuschigen Hänge, 1000 m ü. M. (Diels n. 678. — Blühend am 15. Sept. 1900), westliche Hantams-Berge, auf steinigen, sparsam bebuschten Triften, 1350 m ü. M. (Diels n. 720. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nostra affinitati *N. Cheiranthus* E. Mey. adjungenda ab illa corolla multo minore azurea facillime recognoscitur.

Compositae (det. R. Muschler).

Cotula Dielsii Muschler n. sp. — Herba biennis vel perennis, humilis, subcaespitosa, molliter pilosa, 15—20 cm alta. Caules breves, basi parum ramosi. Folia basin versus dense conferta, alterna, longe petiolata, bipinnatipartita, segmentis lineari-lanceolatis vel lanceolatis, acutis, basi dilatato-decurrentia, 3—5 cm longa, petiolo pilis albis sericeis unicellularibus dense obtecto. Pedunculi adscendentes vel rarius procumbentes, dense pilis albidis obtecti, 15—18 cm longi, sub capitulo paullo incrassati; involucri bracteae exteriores circiter 12, oblanceolatae vel lineares, acuminatae, pilosae, disci flores aequantes, interiores breviores, oblongae, obtusae. Radii flores flavi uniseriati, 8—12, ligulis oblongis, obtusissimis, 8—10 mm longis; achaenia obovata, margine hyalina, glabra; disci flores numerosi, limbo 4-lobo; achaenia subglabra vel parce pilosula.

Süd-Afrika: Div. Calvinia, zwischen Oorlogskloof und Calvinia, bei Leeuwenriet, auf lichtbuschigen Triften mit Schieferkiesboden, 750 m ü. M. (Diels n. 636. — Blühend und fruchtend am 13. Sept. 1900).

Species nova *C. microglossae* DC. proxima, a qua indumento, capitulis minoribus atque floribus distinguitur.

Arctotis splendens Muschler n. sp. — Humilis, subacaulis vel interdum caulescens, albo-tomentosa. Folia radicalia pinnatim dissecta, lobis lateralibus obovato-lanceolatis, lobis terminalibus ambitu ovato-orbiculatis, integris vel plerumque sinuato-dentatis. Capitula majuscula, longe pedunculata, heterogama, radiata, floribus radii ♀ uniseriatis et disci ⚥ fertilibus. Involucrum hemisphaericum, bracteis ∞ seriatis, interioribus apice late scariosis, exterioribus gradatim minoribus, extimis parvis. Recep-

taculum convexiusculum alveolatum, alveolis fimbrilliferis; corollae radii extus rubro-violascentes intus argenteo-albae, lamina patente integra, corollae disci regulares, flavae aurantiacae, tubo tenui, limbo paulum ampliato, elongato, breviter 5-fido. Antherae basi integrae. Styli floris ☿ rami ultra medium concreti, apice rotundati, extus papillosi. Achaenia ovoidea, undique villosa, dorso 5-costata.

Süd-Afrika: westliche Hantams-Berge, bei 1325 m ü. M. (Diels n. 716. — Blühend am 16. Sept. 1900).

Species nova a *A. calendulacea* A. Br. affini corolla 5-dentata atque foliorum indole distat.

Nachschrift zu S. 106—111.

Erst nach Abschluß des Manuskripts habe ich die »Reisen im südlichen Afrika« von H. Lichtenstein (Berlin 1811) einsehen können, der unser Gebiet in der zweiten Hälfte des Oktober und Anfang November 1803 durchzog. Er erwähnt über die Vegetation von Hantam gar nichts; der dritte Band seines Werkes, dem dies vorbehalten war, ist nie erschienen. Dagegen macht er bei den Hantamsbergen oberhalb des heutigen Calvinia auf ihre klimatischen Eigentümlichkeiten aufmerksam. Es gäbe dort einige nie versiegende Bäche, die an der Westseite von dem Gipfel herabkämen. Das trifft zu. Ob aber die platte Kammfläche wirklich »im Winter drei Monate lang mit Schnee bedeckt« ist (l. c. I. 144), dürfte sehr zweifelhaft sein. Den Berg bestiegen hat Lichtenstein nicht. Die Südseite wurde ihm sogar als »völlig unersteiglich« hingestellt. Über die Ungleichheit der Niederschläge in den einzelnen Jahren und der Unzuverlässigkeit der Felderträge infolgedessen sind ihm dagegen wieder richtige Angaben gemacht worden (l. c. I. 145).

Ein Fund alter Kulturpflanzen aus Siebenbürgen.

Unter Mitwirkung von Frl. Käthe Hoffmann

von

F. Pax.

Während meines Aufenthaltes in Hermannstadt erhielt ich durch Herrn M. v. Kimakowicz den Inhalt eines alten Tongefäßes, das kurz vorher ausgegraben worden war. Über Fundstelle und Alter berichtet Herr v. Kimakowicz brieflich folgendes:

»Gelegentlich des Bahnbaues Agnetheln-Hermannstadt förderten Arbeiter am 23. Juni 1909, 283 m östlich vom Bahnhofe in Holzmengen an der Nordseite des Schienenstranges ein mächtiges Tongefäß zutage. Es lag 1 m unter der Erdoberfläche und war in viele Stücke zerborsten, die an dem Gefäßinhalte hafteten und erst dann auseinander fielen, als der Inhalt auf seine Bestandteile untersucht wurde. Etwa der vierte Teil des Gefäßes war mit verkohlten Feldfrüchten ausgefüllt, darüber lagen aschenhaltige Erde und zahlreiche Brocken gebrannten Lehmes. Ein Deckel war nicht vorhanden.

Nach erfolgter (durch Herrn v. Kimakowicz selbst besorgter) Rekonstruktion konnten die Dimensionen des Gefäßes genau festgestellt werden. Die Höhe betrug 68 cm; der größte Durchmesser lag 47 cm über der Gefäßbasis und hatte eine Länge von 59 cm. Der Bodendurchmesser hatte eine Ausdehnung von 21,5 cm, der Durchmesser am äußeren Gefäßoberrande 42 cm, am inneren — der auch der Gefäßöffnung entspricht — 28, 6 cm.

Der Oberrand hat eine Breite von 66 mm, ist vollkommen flach und horizontal. Zwischen Rand und Achseln liegen in wechselndem Abstande von 15—20 mm zwei horizontale, einfachlinige, ziemlich tief eingefurchte Wellenbänder.

Der verwendete Ton ist grau, fein geschlämmt und sehr hart gebrannt. Das Gefäß wurde auf einer Töpferscheibe mit großer Sorgfalt angefertigt, ist römischer Herkunft und stammt aus dem 2. bis 3. Jahrhundert n. Chr.«

I. Die nachgewiesenen Pflanzen.

Der mir zur Untersuchung übergebene Inhalt dieses Tongefäßes bestand

1. aus größeren und kleineren Brocken gebrannten Tones,
2. aus einer im wesentlichen aus verkohlten Pflanzenteilen bestehenden schwarzen, grobkörnigen Masse, die durch ein System von Sieben mit verschiedener Maschenweite hindurchging. So blieb zuletzt, nachdem so die gröberen Körner isoliert waren,
3. ein sehr feinkörniger Rückstand übrig, der mikroskopisch untersucht wurde.

1. Die gebrannten Tonstücke.

Die einzelnen Stücke besitzen eine braune bis schwarzbraune Farbe und enthalten nur selten infolge unvollkommener Verbrennung kohlige Reste. Dagegen sind Abdrücke von Pflanzenorganen sehr häufig; ihr massenhaftes Auftreten und ihre vielfach gleichmäßige Mischung mit der Tonmasse selbst läßt es zweifellos erscheinen, daß pflanzliches Material mit mineralischer Substanz absichtlich vermengt wurde.

Die Abdrücke haben keine Zellstruktur hinterlassen; Blätter und Halme haben Vertiefungen im Ton gebildet, und an den Stellen, wo Früchte oder Samen lagern, bleiben nach dem Verbrennen der organischen Substanz charakteristische Löcher zurück.

Die genauere Bestimmung der Halm- und Blattabdrücke ist unmöglich. Nur soviel ist sicher, daß es sich um Gramineen, vermutlich Cerealien, handelt; die runden Halme schließen Cyperaceen aus.

Der Abdruck einer 4—5 mm langen Spelze gestattet infolge seiner recht guten Erhaltung die sichere Bestimmung als Gluma (Hüllspelze) von *Panicum miliaceum* L.

Auch die Reste von Früchten und Samen lassen eine Bestimmung zu. Weizen, Linse und Hirse, letztere zu *Panicum miliaceum* L. gehörig, finden sich vor; es sind also dieselben Arten, die auch in verkohltem Zustande den Inhalt des Gefäßes bilden. Sie erscheinen nicht in größeren Massen, sondern vereinzelt zwischen Blättern und Halmen in Ton eingebettet.

2. Die einzelnen verkohlten Pflanzenteile.

Zwischen einzelnen Sandkörnern liegen große Massen verkohlter Früchte, Samen und andere pflanzliche Organe. Sie besitzen schwarze Farbe, sind leicht brüchig, haben sich daher teils in unverletztem Zustande, teils in Trümmern erhalten. Das Zerbrechen erfolgte unregelmäßig oder bei den Leguminosen meist so, daß die einzelnen Cotyledonen isoliert übrig blieben.

Die nachgewiesenen Arten sind folgende:

Pinus sylvestris L. Kleine, nur wenige Millimeter lange, unregelmäßige Stücke einer schwarzen oder braunschwarzen Holzkohle mit deut-

lichen Jahresringen lassen sich leicht auffinden. Sie sind sehr brüchig und zerfallen bei leichtem Druck auf das Deckglas unter dem Mikroskop in undurchsichtige, schwarze Trümmer. Bei Zusatz von Kalilauge tritt keine nennenswerte Aufhellung ein, dagegen werden die Trümmer nach Behandlung mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali durchscheinend bis durchsichtig und braun.

In solchem Pulver erkennt man die Elemente eines Nadelholzes leicht, dagegen scheint zunächst die nähere Bestimmung der Gattung kaum ausführbar, aber nach sorgfältiger Prüfung der einzelnen Fragmente doch recht gut möglich. Die Tracheiden zeigen große Hoftüpfel, einzelne, die dem Frühjahrsholze angehörten, mit kreisförmigem Porus; andere sind dickwandiger und zeigen schief spaltenförmige Poren; diese stammen aus dem Spätholze. Die Hoftüpfel liegen in der Breite der Wand einzeln, bisweilen aber auch unregelmäßig mehrreihig.

Relativ häufig finden sich Trümmer, an denen Gruppen von Tracheiden von Markstrahlen gekreuzt werden, und solche bieten den sicheren Anhalt für die weitere Bestimmung. In den Markstrahlen treten Tracheiden mit zackigen Wandverdickungen auf und die Tüpfel zwischen den Parenchymzellen der Markstrahlen und den Tracheiden des Holzkörpers sind groß, nehmen fast die ganze Fläche der gemeinsamen Wand ein und finden sich einzeln.

Nach diesem Befunde kann es sich nur um ein Kiefernholz handeln. In Betracht kommen *Pinus sylvestris* L. und die Schwarzkiefer, beide nur schwer anatomisch von einander zu trennen. Da letztere gegenwärtig in Siebenbürgen als wildwachsende Pflanze fehlt, spricht die Wahrscheinlichkeit für *Pinus sylvestris* L.

Panicum miliaceum L. O. Heer und ihm folgend E. Neuweiler[1]) haben darauf hingewiesen, daß die Unterscheidung von Rispenhirse und Kolbenhirse aus prähistorischen Fundstellen große Schwierigkeiten bereitet, weil die von ihnen hervorgehobenen Merkmale an verkohlten Körnern der Beobachtung sich entziehen.

Die hier vorliegenden Früchte sind eiförmig-kuglig oder ellipsoidisch und besitzen einen Längsdurchmesser von 2 mm; einzelne sind kleiner. Die Körner sind geschält und verkohlt; an den meisten ist infolgedessen der Embryo herausgefallen und im wesentlichen nur das Endosperm übrig geblieben. Die Frucht stimmt in Form und Größe mit der jetzt kultivierten Pflanze sehr gut überein.

Für die Bestimmung als Rispenhirse war die oben erwähnte als Abdruck erhaltene Hüllspelze mit ausschlaggebend.

---

1) O. Heer, Pflanzen der Pfahlbauten (1866) 17. — E. Neuweiler, Prähist. Pflanzenreste Mitteleuropas. Zürich 1905. 23.

Apera Spica venti (L.) P. B. Frucht ei-lanzettlich, nicht ganz 2 mm lang, etwa 1/2 mm breit, mit kleinem Embryo.

Anthoxanthum odoratum L. Frucht eiförmig, spitz, etwa 1 1/2 mm lang.

Secale Cereale L. Zwei Formen lassen sich unterscheiden. Die größeren sind 6 1/2—7 mm lang und nicht ganz 2 mm dick, annähernd zylindrisch, auf der Bauchseite gefurcht; die kleineren besitzen ähnliche Gestalt, erreichen aber nur 4 mm Länge und 1 1/2 mm Breite.

Triticum sativum Lam. Die Körner sind 5—7 mm lang, 2 1/2 mm dick, stumpf, auf dem Rücken stark gewölbt, auf der Bauchseite tief gefurcht; einzelne Körner erscheinen kürzer bei annähernd gleich bleibender Dicke. Mit keiner der von O. Heer[1]) unterschiedenen prähistorischen Weizensorten ist die vorliegende Frucht ganz identisch. Da auch Ähren und Inflorescenzteile fehlen und nur die verkohlten Körner vorliegen, ist meiner Meinung nach eine genauere Bestimmung schwer mit Sicherheit durchzuführen und der oben gewählte weite Speziesbegriff berechtigt.

Rumex acetosella L. Gefunden wurde ein einziges dreiseitiges Nüßchen von 1 mm Länge mit scharfen Kanten, mit rezenten Früchten der Art gut übereinstimmend.

Agrostemma Githago L. Nur sehr wenige gut erhaltene Samen wurden gefunden, etwas häufiger Teile der Testa von zertrümmerten Samen. Form und Skulptur der Samenschale stimmt mit der rezenten Pflanze gut überein, doch steht der Holzmengener Same mit kaum 3 mm Länge den rezenten an Größe etwas zurück.

Thlaspi arvense L. Same 1 1/2 mm lang, mit feiner, für die Art charakteristischer Skulptur der Samenschale. Embryo pleurorhiz.

Melilotus indicus (L.) All. Sehr kleine Schließfrüchte von 1 1/2—2 mm Länge, von kuglig-linsenförmiger Gestalt und auf den Flächen mit netzartigen Verzierungen versehen. Das verkohlte Perikarp zerbricht leicht und dann erscheint ein einziger, kuglig-nierenförmiger Same mit pleurorhizem Embryo; er füllt die Frucht fast vollständig aus. Diese Früchte stimmen mit rezenten der genannten Art in Größe, Form und Struktur sehr gut überein; auch das kurze Spitzchen ist erhalten; abweichend ist nur die vielleicht etwas dickere Fruchtschale[2]).

Vicia Cracca L. Samen kugelrund, etwa 3 mm im Durchmesser; Nabel lang, fast ein Drittel des Samenumfanges einnehmend.

Vicia hirsuta (L.) Koch. Samen kuglig-zusammengedrückt, fast linsenförmig, 1 1/2—2 mm im größten Durchmesser, in der Größe etwas schwankend, mit rezenten Samen der Art gut übereinstimmend.

---

1) O. Heer l. c. p. 13.

2) Vergl. hierzu O. E. Schulz, Monogr. Melilotus. Englers Bot. Jahrb. XXIX (1901) t. VI f. 17. 18, 19.

Vicia Ervilia (L.) Willd. Samen länglich-rundlich, im Profil fast rechteckig, kantig, 3—4 mm lang und 2 1/2—3 mm breit. Form und Größe decken sich mit dem Samen der rezenten Pflanze.

Lens esculenta Mönch. var. *microsperma* Heer. Unter diesem Namen geht die prähistorische Linse, die zuerst O. Heer[1]) beschrieben hat. Die Samen sind erheblich kleiner als die der Kulturpflanze, schwanken im Durchmesser zwischen 3—4 1/2 mm und stimmen hierin viel besser mit wildwachsenden *Lens*-Arten überein, z. B. mit *L. nigricans* (M. B.).

Pisum sativum L. var. *microspermum* Pax. Wie bei der Linse, so hebt auch für die Erbse O. Heer (l. c.) bereits die Kleinheit der prähistorischen Samen hervor. Die von mir aufgefundenen Samen schwanken in der Größe zwischen 3 1/2 bis 4 mm; nur wenige sind noch etwas größer. Ich nenne sie, analog wie die prähistorische Linse, var. *microspermum*.

Linum austriacum L. var. Nur Samen liegen vor. Ihre Länge beträgt 3—3 1/3 mm. Der Bestimmung wurden die Ausführungen von E. Neuweiler[2]) zugrunde gelegt.

Euphorbia spec. Die verkohlte, unreife Kapsel einer Wolfsmilch läßt zwar ohne Zweifel die Gattung erkennen, aber nicht mit Sicherheit die Art.

Salvia glutinosa L. Die aufgefundenen 3 Klausen dürften nach Größe und Form mit größter Wahrscheinlichkeit der genannten Art zugehören.

Galium palustre L. Die Frucht von *Galium* ist ein Schizocarpium; jede Teilfrucht kann als Caryopse bezeichnet werden. Das harte Endosperm des Samens, in dem der Embryo eingebettet liegt, umgibt etwa wie eine halbe Hohlkugel oder etwas mehr ein kugliges Perisperm. An den aufgefundenen Früchten ist nur selten die Schale der Caryopse erhalten; sie entbehrt der Anhängsel; meist ist die sehr fein runzlige Schale zusammen mit dem Perisperm herausgefallen, und so erhält man nierenförmig-kuglige 1—1 1/2 mm, selten fast 2 mm lange Körner, die auf der Bauchseite tief ausgehöhlt sind und nur aus Endosperm bestehen.

Zur Bestimmung wurden mehrere *Galium*-Arten herangezogen. Gestalt und Größe widerspricht der Zugehörigkeit zu folgenden Spezies:

G. Cruciata (L.) Scop., *vernum* Scop., *purpureum* L., *saccharatum* All., *Aparine* L., *boreale* L., *Mollugo* L., *verum* L., *rubioides* L., *tricorne* With.

Auch *G. Schultesii* Vest und *G. spurium* L., die schon näher kommen, stimmen nicht vollständig mit den Früchten von Holzmengen überein, dagegen zeigt sich eine Identität mit den Früchten von *G. palustre* L., das ja auch anderwärts bereits aus prähistorischer Zeit nachgewiesen worden ist.

---

1) O. Heer l. c. p. 23.

2) E. Neuweiler l. c. p. 66.

Außer diesen genannten, auf die Art zu bestimmenden Samen und Früchten fanden sich noch einige wenige schlecht erhaltene Reste, die unberücksichtigt bleiben mußten.

Endlich liegen zwischen den Früchten, Samen und Holzstückchen auch einzelne Fragmente von Knochen. Die meisten dieser sind vollständig verbrannt, weiß und lösen sich bei Zusatz von Salzsäure unter Aufbrausen, ohne Rückstand zu hinterlassen.

3. Der feinkörnige Rückstand.

Durch das Sieb mit den engsten Maschen geht noch eine sehr feinkörnige Masse von grauschwarzer bis braunschwarzer Farbe, die makroskopisch oder bei Lupenvergrößerung auf reichliche Beimischung von Sand und kleinen Kohlentrümmern schließen läßt. Auch die mikroskopische Prüfung ergibt wenige Resultate. In der wesentlich aus Quarzkörnern bestehenden Grundmasse treten zahlreiche schwarze bis braune, verkohlte, organische Reste auf, die undurchsichtig sind, keine Struktur erkennen lassen und daher sich nicht deuten lassen. Nur vereinzelt sah ich einen kleinen Fetzen aus der Blattepidermis eines Grases.

Nach dem Glühen dieses Rückstandes auf dem Platinblech und Behandlung der Asche mit Salzsäure erfolgte eine rotbraune Verfärbung der Masse. Unter dem Mikroskop beobachtet man dann nur noch die Quarzkörner und zwischen ihnen einige verkieselte Zellen. Ganz vereinzelt waren dies Diatomeen, die meisten waren dickwandige Zellen, die zwei Typen angehören:

1. axil gestreckte Steinzellen, deren Langseiten dicht grob, stumpf oder spitz buchtig gezähnt sind; auf dem Querschnitte sind diese Zellen fast quadratisch;
2. bastfaserähnliche, oft verbogene oder knorrige Zellen.

Schon nach den von Vogl[1]) gegebenen Bildern stammen die meisten dieser Zellen aus den Spelzen der Hirse. Die Übereinstimmung in der Form vereinigt sich auch mit gleichen Größendimensionen: Typus 1 zeigt als gemessene Länge 65—154 μ und 10—12 μ Breite; die bastfaserähnlichen Elemente sind 20—21 μ breit.

Verbrennt man rezente Früchte der Hirse (*Panicum miliaceum* L.) auf dem Platinbleche zu einem weißen Pulver, das man dann in Salzsäure bringt, so erhält man aus solchem Rückstande ganz ähnliche Zellgebilde, wie sie oben aus dem Tongefäße von Holzmengen beschrieben wurden.

II. Die Bedeutung der nachgewiesenen Pflanzenarten.

Versucht man sich eine Vorstellung von dem relativen Mengenverhältnisse der in dem Tongefäße enthaltenen Samen und Früchte zu verschaffen, so lieferte die Durchsicht eines größeren Materials folgende Ergebnisse:

---

1) A. E. Vogl, Nahrungs- und Genußmittel (1899) 136 u. f.

1. Weitaus die meisten Samen lieferte die Zwerglinse, so daß es beim ersten Anblicke fast scheint, als ob diese ausschließlich zur Füllung benutzt worden wäre. Ihr am nächsten an Zahl der Körner kommt *Galium palustre* L.
2. Recht zahlreich vertreten sind im Gefäße ferner *Pisum sativum* L. var. *microspermum* Pax, *Vicia Ervilia* (L.) Willd., ebenso Roggen, Weizen und Hirse, sowie die Holzkohle der Kiefer.
3. Noch mehrmals gefunden wurden die Früchte von *Melilotus indicus* (L.) All. und die Samen von *Vicia Cracca* L. und *Linum austriacum* L. var.
4. Dagegen sind offenbar selten die Früchte des Windhalms (*Apera*), des Ruchgrases (*Anthoxanthum*), der Wolfsmilch, die Klausen der *Salvia glutinosa* L., sowie die Samen der Kornrade (*Agrostemma*), von *Vicia hirsuta* (L.) Koch, *Rumex acetosella* L. und *Thlaspi arvense* L.

Roggen, Weizen und Hirse waren die Cerealien der ehemaligen Bewohner von Holzmengen, Linse, Erbse und wohl auch *Vicia Ervilia* ihre Hülsenfrüchte; Flachs bildete eine Gespinstpflanze und die Kiefer lieferte Feuermaterial. Fraglich bleibt nur die Rolle, die *Galium palustre* L. ehedem spielte; daß diese Pflanze aber irgendwie Verwendung fand, ist mehr als wahrscheinlich. Dafür spricht ihre weite Verbreitung an prähistorischen Fundstellen[1]), aber auch das massenhafte Vorkommen an diesen. Schon O. Heer[2]) kann sich einer derartigen Vermutung nicht verschließen, wenn er von den Früchten des *Galium palustre* sagt: »sie liegen (in Robenhausen) stellenweise zu Tausenden beisammen, so daß man fast glauben sollte, sie seien für irgend einen Zweck gesammelt worden«. In späterer Zeit fand wohl nur das Kraut von *Galium* medizinische Verwendung und die Samen einzelner Arten als Kaffeesurrogat[3]).

Ein Vergleich dieser Nutzpflanzen mit der Häufigkeit ihres Vorkommens im Holzmengener Tongefäße lehrt ohne weiteres, daß die Füllung der Urne absichtlich mit Nähr- und Nutzpflanzen erfolgte, abgesehen von der darüber liegenden aschenhaltigen Erde. Die übrigen Samen und Früchte, die nur ganz vereinzelt sich vorfinden, stammen von Ackerunkräutern der Kulturfelder. Dies waren Windhalm, Ruchgras, Kornrade, Vogelwicke (*Vicia Cracca* L.), *Vicia hirsuta* (L.) Koch, Honigklee (*Melilotus*), *Rumex acetosella* L., *Thlaspi arvense* und Wolfsmilch. Wahrscheinlich reiht sich ihnen auch *Salvia glutinosa* L. an, wenn diese nicht doch etwa zu irgend welchen anderen Zwecken gebraucht wurde.

---

1) Vergl. E. Neuweiler l. c. p. 85.

2) O. Heer l. c. p. 44.

3) Dragendorff, Heilpflanzen (1898) 639; Harz, Landwirtschaftl. Samenkunde I (1885) 1030.

III. Allgemeinere Ergebnisse.

Das in Holzmengen gefundene, vom evang. Pfarrer Dr. Hann v. Hannenheim dem Bruckenthalschen Museum in Hermannstadt geschenkte Gefäß ist nach Angabe des Herrn M. v. Kimakowicz römischer Herkunft (vergl. S. 125). Er schreibt mir ferner: »Hieraus läßt sich durchaus nicht mit Sicherheit feststellen, ob der Inhalt, wie das Gefäß selbst, römische Provenienz habe. Die einer Probe, die aus verschiedenen, verkohlten Samenkörnern bestand, allein beigelegenen Stücke gebrannten Lehms, der sich durch zahlreiche Abdrücke von Blättern, Stengeln und Früchten verschiedener Gräser auszeichnet, läßt eher darauf schließen, daß das Gefäß aus römischem in anderweitigen Besitz übergegangen sei«.

Die in Holzmengen aufgefundenen Pflanzen geben jedoch selbst auch Anhaltspunkte für ihre annähernde Altersbestimmung. Sieht man von den Ackerunkräutern ab, die doch nur einen akzessorischen Bestandteil des Saatgutes bilden und hält man sich an die Kulturpflanzen selbst, so reichen Hirse, Weizen, Linse, Erbse und Flachs bis in die neolithischen Perioden Westeuropas und Ungarns zurück[1]. Der Hauptinhalt des Holzmengener Tongefäßes besteht also aus Kulturpflanzen, deren Ursprung in prähistorische Zeit sich verliert; aber auch die Kornrade und Vogelwicke sind ebenso alt.

Demgegenüber kommt freilich in Betracht, daß die genannten Nutzpflanzen auch gegenwärtig allgemein kultiviert werden; aber eine Tatsache tritt wieder als wichtiger Faktor in den Vordergrund. Weizen und Roggen prähistorischer Perioden tragen kleinere Früchte, wenigstens zum größten Teile, und für Linse und Erbse hat man die alten Funde als auffallend kleinsamige Varietäten beschrieben, die später, am Beginn historischer Perioden, verschwinden. Gerade sie sind aber für prähistorische Zeiten so sehr charakteristisch. Daran reiht sich auch die Tatsache, daß die Verwendung der *Galium*-Früchte am Beginn der geschichtlichen Zeit verloren ging.

Weizen und Roggen von Holzmengen sind mindestens teilweise kleiner als die Körner der jetzt kultivierten Pflanze, und Linse und Erbse sind, was die Größe anbelangt, typische Pfahlbau-Hülsenfrüchte. Somit schließen sich die Kulturpflanzen von Holzmengen am engsten an die Funde aus prähistorischer Zeit an.

Die kleinfrüchtigen Pfahlbau-Cerealien scheinen in der nachrömischen Zeit bald durch bessere ersetzt zu werden und verschwinden, während die kleinsamigen Hülsenfrüchte im südlichen Europa nur bis in die römische Zeit reichen, im Nordosten Deutschlands noch zur slawischen Periode nachgewiesen worden sind.

---

1) Zusammenstellung der Fundorte bei E. Neuweiler l. c.

Die Zwergerbse kennt Wittmack von Pompeji, Neuweiler von »Grädistia« in Ungarn, beide aus römischer Zeit. Aus germanischen Perioden nennen sie Carthaus aus der Karhofhöhle in Westfalen und Buschan von Klusenstein und Freiwalde. Aus der slawischen Zeit wird sie bei Ragow, Tornow und Schlieben von Robert Behla, bei Oberpoppschütz von F. Cohn und bei Treuenbrietzen von Buschan angegeben [1]).

Die Zwerglinse wurde aus römischer Zeit von Baden im Aargau durch Neuweiler und von Buchs in der Schweiz durch O. Heer nachgewiesen; aus spätrömischer Zeit nennt sie Buschan von Aquileja und Wittmack von Pompeji. Von deutschen Fundorten aus germanischer Zeit seien Klusenstein und die Karhofhöhle genannt [2]).

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse wird man die Pflanzenfunde von Holzmengen mit größter Wahrscheinlichkeit, wie die Urne selbst, in die römische Periode versetzen müssen; sicher aber wird man sie nicht wesentlich jünger bewerten dürfen. Eine weitere Stütze für diese Annahme ergibt noch folgendes.

In Ungarn sind an verschiedenen Stellen prähistorische Kulturpflanzen gefunden worden. Die berühmte Höhle von Aggtelek im Gömörer Kom. ist neolithisch, und wohl gleichaltrig ist die Landansiedlung von Lengyel (mit etwas Bronze). Gleichfalls neolithisch ist Felsö Dobsza; der Bronzezeit gehören an die Funde aus dem Szádellöer Tale. Dazu kommen noch einige weitere Fundstellen, die nur wenige Samen und Früchte geliefert haben, so Magyarád (Kom. Hont), Aszakürt (Kom. Nógrád), die Nándorhöhle (Kom. Hunyad) und Tószeg bei Szolnok [3]). Die Samen und Früchte sind von Professor Deininger in Magyarovár bestimmt worden.

Um einen Vergleich der Pflanzen dieser freilich viel älteren Fundstellen mit den Resten von Holzmengen durchzuführen, genügt es, die drei wichtigsten Orte heranzuziehen, nämlich Aggtelek, Lengyel und Szádellö. Eine tabellarische Übersicht zeigt dann folgendes (S. 134).

Was die Zahl der nachgewiesenen Arten anbelangt, so kann sich naturgemäß der Fund von Holzmengen nicht messen mit der reichen Flora, wie sie in den Siedlungen von Aggtelek oder Lengyel begegnet, aber immerhin ist der Schluß gestattet, daß die Zusammensetzung der Kulturfelder die gleiche war, wenigstens im wesentlichen; d. h. der Bestand

---

1) Wittmack, Die in Pompeji gefundenen pfl. Reste. Englers Bot. Jahrb. XXXIII. Beibl. 73 (1903) 50; Neuweiler l. c. 65; E. Carthaus, Karhofhöhle im Hönnertal in Westfalen. Nachr. deutsch. Altertumsfunde. V (1894) 71; G. Buschan, Vorgeschichtl. Botanik (1895) 200; R. Behla, Vorgeschichtl. Rundwälle im östl. Deutschland (1888); F. Cohn, Prähist. Pflanzenfunde aus Schlesien. Korrespondenzbl. deutsch. Ges. Anthropol. XV (1884) 103.

2) E. Neuweiler l. c. p. 66; O. Heer l. c. p. 203; Wittmack l. c. p. 50; E. Carthaus l. c. p. 71.

3) M. Staub, Prähist. Pflanzen aus Ungarn. Englers Bot. Jahrb. III (1882) 281; Vázlat Maggarország flórájának prehistóriából. Termész. Közlön. XXV (1893) 193.

	Aggtelek	Lengyel	Szádellö	Holzmengen	
Pinus sylvestris L.	.	+	.	+	
Panicum miliaceum L.	+	+	.	+	
P. Crus galli L.	+	.	.	.	
Setaria viridis (L.) P. B.	+	.	.	.	
S. italica (L.) P. B.	.	+(?)	.	.	
Apera Spica venti (L.) P. B.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
Anthoxanthum odoratum L.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
Avena fatua L. (?)	.	+	.	.	
Bromus secalinus L.	.	+	.	.	
B. arvensis L.	.	+	.	.	
B. spec.	.	+	.	.	
Secale Cereale L.	.	.	+	+	
Triticum sativum Lam.	+	.	+	+	
T. vulgare L.					
var. *antiquorum* Heer	+	+	.	.	
var. *scythicum* Deining.	.	+	.	.	
T. monococcum L.	+	+	.	.	
Hordeum hexastichum L.					
var. *sanctum* Heer	+(?)	+	+(?)	.	
var. *densum* Heer	.	+	.	.	
var. *pannonicum* Deining.	.	+	.	.	
Carex spec.	.	+	.	.	
Alnus incana DC.	.	+	.	.	
Quercus pedunculata Ehrh.	.	+	.	.	
Rumex obtusifolius L.	+	.	.	.	
R. acetosella L.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
Polygonum Convolvulus L.	+	.	.	.	
P. lapathifolium L.	+	.	.	.	
Chenopodium hybridum L.	+	.	.	.	
Amarantus retroflexus L.	+	.	.	.	
Agrostemma Githago L.	.	+	.	+	
Dianthus spec.	.	+	.	.	
Vaccaria pyramidata Medik.	.	+	.	.	
Berberis vulgaris L.	.	+	.	.	
Camelina sativa Crantz	+	.	.	.	
Thlaspi arvense L.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
Melilotus indicus (L.) All.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
Astragalus glycyphyllos L.	.	+	.	.	
Vicia Faba L. var. *celtica* Heer	+	+	.	.	auch (römisch) bei »Grädistia« nach NEUWEILER
V. Cracca L.	.	+	.	+	
V. hirsuta (L.) Koch	.	.	.	+	
V. Ervilia (L.) Willd.	.	.	.	+	
Lathyrus sativus L.	+	+	.	.	
Lens esculenta Mönch					
var. *microsperma* Heer	+	+	.	+	auch bei »Grädistia« (röm.) nach NEUWEILER

	Aggtelek	Lengyel	Szádellö	Holzmengen	
Pisum sativum L. var. *microspermum* Pax	+	.	.	+	
Linum austriacum L. var.	.	+(?)	.	+	
Euphorbia spec.	.	.	.	+	
Hibiscus ternatus Cav.	+	.	.	.	
Cornus mas L.	.	+	.	.	
Cuscuta spec.	.	+	.	.	
Salvia glutinosa L.	.	.	.	+	Bisher prähist. unbekannt
S. pratensis L.?	+	.	.	.	
Sideritis montana L.	+	.	.	.	
Plantago lanceolata L.	+(?)	+	.	.	
Galium palustre L.	+	.	.	+	
G. Aparine L.	+	.	.	.	
G. verum L	+	.	.	.	
Sambucus Ebulus L.	+	.	.	.	

an Kulturpflanzen hat sich in Siebenbürgen seit den prähistorischen Perioden im wesentlichen erhalten bis in die römische Zeit oder wenig darüber hinaus.

Auf die Anwesenheit oder das Fehlen der Unkräuter ist hierbei nicht ein gar zu großes Gewicht zu legen, da deren Samen oder Früchte nur gelegentlich in das Saatgut gelangen, und solche Beimengungen naturgemäß innerhalb gewisser Grenzen wechseln. Immerhin ist es wichtig, daß die Vogelwicke und die Kornrade schon in Lengyel erscheinen, wie in Holzmengen; wichtiger aber noch ist die Tatsache, daß die Samen von *Agrostemma* sowohl in Lengyel als auch in Holzmengen an Größe hinter der heutigen zurückstehen, also wahrscheinlich einer kleinsamigen Form angehört haben, während die neolithischen Samen von Robenhausen in der Schweiz normale Größe zeigen[1]). Staub[2]) schloß übrigens aus dem Fehlen von *Agrostemma* bei Aggtelek auf eine späte Einwanderung in Ungarn. Ihr Vorkommen in den Pfahlbauten von Robenhausen und bei Lengyel widerspricht dieser Annahme und lehrt, daß die Kornrade, wahrscheinlich mit den meisten anderen Ackerunkräutern, gleichzeitig mit der Einführung des Getreides ihren Einzug in Mitteleuropa hielt. Bei solchen Vermutungen darf man eben nicht vergessen, daß Unkräuter im Getreide nur ein akzessorischer Bestandteil sind.

Viel wichtiger ist der gemeinsame Besitz der Hirse und des Weizens und zwar überwiegt in Aggtelek und Lengyel, wie in Holzmengen, bereits

1) O. Heer l. c. p. 20.
2) Staub l. c. in Englers Bot. Jahrb. p. 284.

die etwas großkörnigere Sorte; ferner sind Zwerglinse und Zwergerbse, zugleich mit *Galium palustre* und *Linum* dem Gefäße von Holzmengen und den neolithischen Fundstellen gemeinschaftlich.

Soweit geht die Übereinstimmung. Verschiedenheiten liegen in dem Fehlen des *Triticum vulgare* L. var. *antiquorum* Heer, des Einkorns und der Gerste bei Holzmengen. Auch *Camelina*, *Lathyrus sativus* L.[1]) und *Vicia Faba* L. var. *celtica* Heer wird man in dem Holzmengener Gefäße vermissen. Indes ist die Hoffnung doch nicht ganz unberechtigt, daß bei weiteren Untersuchungen die eine oder andere dieser Kulturpflanzen auch aus römischer Zeit in Siebenbürgen wird nachgewiesen werden; am wahrscheinlichsten ist mir dies für die Zwergform der Saubohne.

Nicht uninteressant ist das Vorkommen des Roggens bei Holzmengen. Es lehrt, daß seit der Bronzezeit im östlichen Europa die Roggenkultur an Boden gewann[2]). Ein weiteres Interesse aber knüpft sich an drei Leguminosen von Holzmengen: *Vicia Ervilia* (L.) Willd., *Vicia hirsuta* (L.) Koch und *Melilotus indicus* (L.) All.; die erste Wicke ist eine offenbar als Nahrungsmittel gebaute Hülsenfrucht, *Vicia hirsuta* (L.) Koch und *Melilotus indicus* (L.) All. sind Ackerunkräuter.

Vicia Ervilia (L.) Willd. hat Schliemann in Troja ausgegraben und Wittmack bestimmt; ein zweiter Fund stammt von Bos-öjük in Phrygien[3]). Außer von diesen der neolithischen Periode angehörigen Fundstellen ist die Pflanze aus alter Zeit nicht bekannt.

Vicia hirsuta (L.) Koch, jetzt bei uns ein verbreitetes Unkraut, wurde erst neuerdings von E. Neuweiler[4]) unter Getreide aus den römischen Niederlassungen der Schweiz von Buchs und Baden im Aargau nachgewiesen.

Melilotus indicus (L.) All. endlich ist bisher aus alten Funden nicht bekannt. Die Pflanze wird jedoch auch jetzt in Deutschland mit fremdem Samen öfter eingeführt. Ihre Heimat ist das Mittelmeergebiet.

Faßt man die an die drei zuletzt besprochenen Leguminosen sich knüpfenden Erörterungen zu einem Gesamtbilde zusammen, so zeigt sich für die Kulturpflanzen von Holzmengen ein auffallend starker Zuwachs mediterraner Beziehungen, der wohl dadurch seine Erklärung findet, daß die Landwirtschaft jenes Volkes direkt unter römischem Einflusse stand.

1) Falls diese Bestimmung wirklich zutrifft.

2) Pax, Fund prähist. Pfl. aus Schlesien. 80. Jahresb. Schles. Ges. Breslau 1903. Zool. Botan. Sect. 1.

3) Wittmack, Samen aus den Ruinen von Hissarlik. Verh. Berliner naturf. Ges. (1890) (617); prähist. verkohlte Samen bei Bos-öjük. Sitzber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1896. 30.

4) Neuweiler l. c. p. 62.

Beiträge zur Flora von Afrika. XXXVI.

Unter Mitwirkung der Beamten des Kgl. bot. Museums und des Kgl. bot. Gartens zu Berlin, sowie anderer Botaniker

herausgegeben

von

A. Engler.

Burseraceae africanae. IV.

Von

A. Engler.

Vergl. Bot. Jahrb. XV (1892) 95—102; XXVI (1898) 364—373; XXXIV (1904) 302—316.

Canarium L.

C. Mansfeldianum Engl. n. sp.; rami ramulique teretes validi cicatricibus foliorum delapsorum densiuscule obtecti cortice obscure brunneo longitudinaliter striato glabro vel apicem versus sparse brevissime puberulo praediti. Folia subcoriacea utrinque glaberrima ± longe petiolata imparipinnata 5—6-juga; foliola lateralia brevissime petiolulata oblonga vel obovato-oblonga, intermedium obovatum, omnia apice acuminata basi subacuta vel obtusiuscula margine integerrima nervis lateralibus I 8—10 angulo obtuso a costa abeuntibus arcuatim adscendentibus praesertim subtus distincte prominentibus percursa.

Der vorliegende 3 dm lange und am unteren Ende 8 mm dicke Zweig ist von dunkelbrauner Rinde bedeckt. Die getrocknet bräunlich gefärbten Blätter messen 2,5—2,8 dm, wovon 5—6 cm auf den Blattstiel entfallen; die seitlichen Einzelblättchen sind 2—3 mm lang gestielt und erreichen eine Länge von 7—9 cm bei einer Breite von 2,8—3,2 cm; die Endblättchen sind bis zu 1 dm lang und 4,5 cm breit; ihre scharf abgesetzte Spitze mißt annähernd 1 cm.

Kamerun: Bei Ossidje (Mansfeld n. 27. — Einheim. Name: edjum).

Trotz des Fehlens der Blüten dürfte sich diese Art als neu erweisen, da sie von allen anderen mir vorliegenden in Blattgestalt und Größe deutlich abweicht. Die Beschaffenheit der Zweige erinnert an die der Zweige von *C. Schweinfurthii* Engl.

Pachylobus G. Don.

Vergl. Engl. in Nat. Pflanzenfam. III. 4, 242 und Bot. Jahrb. XV (1892) 99, 100 unter *Canarium*; XXVI (1898) 365, 366.

Die Zahl der Arten dieser Gattung hat in letzter Zeit durch die Sammlungen des Herrn Ledermann aus Süd-Kamerun und die des Herrn

Tessmann in Spanisch-Guinea erheblich zugenommen. In Ermangelung von Früchten ist man bei der Bestimmung noch vielfach auf die Blätter und Blütenstände angewiesen. Die bis jetzt bekannten Arten lassen sich in folgender Weise überblicken.

A. Folia 2—3-juga. Inflorescentia mox glabrescens.
  a. Foliola vix vel breviter acuminata.
    α. Foliola 5,8 cm longa, 2,8—3,2 cm lata, basi et apice obtusa . . . . *P. dahomensis* Engl.
    β. Foliola 5—6 cm longa, 2—4 cm lata, breviter et obtuse acuminata . . . . *P. Klaineana* (Pierre) Engl.
    γ. Foliola 8—10 cm longa, 3—4 cm lata, basi et acuta, apice in acumen obtusum angustata . . *P. Barteri* Engl.
    δ. Foliola 1,6—2,3 dm longa, 6—9 cm lata.
      I. Foliola basi ± acuta. Petala oblonga . . . *P. Zenkeri* Engl.
      II. Foliola basi valde obtusa. Petala breviter ovata *P. macrophyllus* (Oliv.) Engl.
  b. Foliola longe acuminata.
    I. Foliolorum petioluli circ. 1 cm longi.
      1. Foliola basi acuta, cum acumine 2 cm longo circ. 1,2 dm longa . . . . *P. Afzelii* Engl.
      2. Foliola basi obtusa, apice acumine lineari instructa, usque 1,6 dm longa . . . . *P. viridiflorus* Engl.
    II. Foliolorum petioluli circ. 5 mm longi. . . . . *P. Tessmannii* Engl.
B. Folia 3—4-juga. Inflorescentia fusco-pilosa . . . . *P. fuscus* Engl.
C. Folia 4—6-juga; foliola omnia ovata vel ovato-oblonga *P. Ledermannii* Engl.
D. Folia 4—7-juga; foliola elongato-oblonga vel inferiora ovata . . . . *P. edulis* Don.
E. Folia 6—8-juga, subtus puberula. Inflorescentia ferrugineo-pilosa.
  a. Foliola ab infima tertia parte sursum angustata . *P. fraxinifolius* Engl.
  b. Foliola a medio angustata, in acumen angustum contracta. *P. Büttneri* Engl.

P. dahomensis Engl. n. sp.; folia tenuiter coriacea utrinque glaberrima longiuscule petiolata impari-pinnata 2-juga; foliola breviter petiolata oblonga vel ovato-oblonga apice subacuminata basi obtusiuscula margine integerrima, nervis lateralibus I 5—6 angulo obtuso a costa media abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa, foliolis inferioribus quam superiora minoribus. Fructus breviter petiolulatus ovoideus rugulosus glaber nigrescens.

Das einzige, mir vorliegende Blatt ist getrocknet oberseits von braungrauer, unterseits von brauner Färbung; es mißt mit dem 4,5 cm langen Blattstiel 1,6 dm; die 3—5 mm lang gestielten Teilblättchen werden 5—8 cm lang sowie 2,8—3,2 cm breit. Die getrocknet nahezu schwarzen Früchte sind 2—3 mm lang gestielt und erreichen selbst eine Länge von 1,3—1,5 cm, eine Breite von 8—10 mm und eine Dicke von 6—8 mm.

Ober-Guinea: Dahomey, bei Cotonon (Chevalier n. 277).

P. Zenkeri Engl. n. sp.; arbor ramis ramulisque validis paullum complanatis novellis brevissime puberulis serius glabratis cortice obscure brunneo leviter longitudinaliter striato obtectis. Folia magna coriacea

utrinque glaberrima longiuscule petiolata, impari-pinnata, 2—3-juga; foliola ± longe petiolulata oblonga vel obovato-oblonga apice acuminata, basi subacuta paullum obliqua, margine integerrima, nervis lateralibus I 8—10 angulo obtuso a costa valida abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus supra paullum impressis subtus distincte prominentibus percursa. Pedunculi modice validi puberuli foliis breviores. Flores subsessiles vel breviter pedicellati. Calycis lobi ovati obtusi extus ut pedunculi petalaque breviter fusco-puberuli intus glabri. Petala calycis lobos circ. duplo longiora oblonga acuta apicem versus paullum incrassata apice ipso incurvata. Staminum filamenta basin versus modice dilatata, antheris ovalibus acutis plus quam duplo longiora. Discus annularis. Ovarium humile late ovoideum discum haud superans.

Die vorliegenden, bis zu 7 mm dicken Zweige sind mit dunkelbrauner Rinde bedeckt. Die großen, getrocknet bräunlich gefärbten Laubblätter sind bis zu 8 cm lang gestielt und erreichen eine Länge bis zu 4 dm; ihre Blättchen haben 1,5—2,2 cm lange Stiele und messen selbst 1,6—2,3 dm in der Länge sowie 6,5—9,5 cm in der Breite. Die Blütenstände werden 2—3 dm lang. Die fast sitzenden oder 1—3 mm lang gestielten Einzelblüten sind an der lebenden Pflanze gelblich gefärbt und stark wohlriechend, beim Trocknen werden sie mehr bräunlich. Ihre Kelchabschnitte sind 2,5—3 mm lang, die Blumenblätter 5—6 mm. Die Länge der Staubblätter beträgt 3—3,5 mm, wovon 1 mm auf die Antheren entfällt. Der Diskus wird annähernd 1 mm hoch, der Fruchtknoten bleibt noch etwas niedriger.

Kamerun: Bipindihof, Südabhang bei Mimfia (Zenker n. 3779. — Blühend im März 1908).

Offenbar mit *P. macrophyllus* (Oliv.) Engl. nahe verwandt, aber durch kleinere gelbe Blüten und mehr längliche Blumenblätter unterschieden.

P. macrophyllus (Oliv.) Engl. var. **brevipetiolulatus** Engl.; differt a typo petiolulis brevioribus vix ultra 1 cm longis.

Kamerunzone: Spanisch-Guinea: Campogebiet, Bebao, bei Essatuk (Tessmann n. 548. — Blühend am 12. Sept. 1908. — Einheim. Name: nia atom).

P. viridiflorus Engl. n. sp.; rami ramulique teretes validi cortice obscure brunneo verruculoso substriato glabro obtecti vel novelli sparse brevissime ferrugineo-pilosi. Folia magna breviter petiolata coriacea utrinque glaberrima impari-pinnata 3-juga; petiolus validus basi incrassatus supra ad basin usque late canaliculatus; foliola lateralia breviter petiolulata oblonga vel infima ovato-oblonga, intermedium obovatum, omnia apice longiuscule cuspidato-acuminata, basi subacuta, margine integerrima, nervis lateralibus I 6—7 angulo obtuso a costa valida abeuntibus utrinque subaequaliter distincte prominentibus percursa. Pedunculi elongati foliis paullum breviores complanati glabri vel apicem versus ut ramuli novelli sparsissime pilosi. Flores masculi sessiles conferti. Calycis lobi ovati subacuti tubo duplo longiores. Petala ovato-oblonga calycis lobos circ. duplo superantia apice subcucullato-incrassata. Staminum filamenta basin versus vix dilatata quam antherae oblongae obtusae circ. duplo longiora. Discus brevis annularis.

Der vorliegende Zweig ist 5 mm dick und von dunkelbrauner Rinde bekleidet. Die dicken, lederigen Blätter nehmen beim Trocknen hellbräunliche Färbung an und erreichen mit dem etwa 5 cm langen Blattstiel eine Länge von nahezu 4 dm; die Seitenblättchen sind 1,5–1,8 cm lang gestielt und messen bis zu 2 dm in der Länge sowie 7—8,5 mm in der Breite; ihre scharf abgesetzte Spitze wird 1—1,2 cm lang; das unterste Blattpaar ist etwas kleiner als die oberen. Das Endblättchen ist gleichfalls nahezu 2 dm lang und fast 1 dm breit. Die Inflorescenzen haben eine Länge von 2—2,5 dm; die Einzelblüten sind sitzend oder höchstens 1—2 mm lang gestielt. Der Kelch ist 2 mm lang, seine Zipfel annähernd 1,5 mm breit. Die an der lebenden Pflanze hellgrün, getrocknet dunkelbraun gefärbten Blumenblätter sind 4 mm lang, am Grunde 2,5 mm breit. Die Länge der Staubblätter beträgt 4 mm, wovon 1 mm auf die Antheren, 2 mm auf den freien Teil der Filamente und 1 mm auf ihr unterstes, mit dem Diskus zusammenhängendes Stück entfällt. Das rudimentäre Gynäceum ist kaum 1 mm hoch.

Kamerunzone: Spanisch-Guinea: Campogebiet, Bebai, am Wege nach Eidabedán (Tessmann n. 540[a]. — Blühend am 9. Sept. 1908. — Einheim. Name: ebab).

Die verhältnismäßig großen, mit einer langen Spitze versehenen Blätter sind für diese Art sehr charakteristisch.

P. Tessmannii Engl. n. sp.; rami ramulique crassi subteretes dense ferrugineo-pubescentes demum glabrati cortice brunneo longitudinaliter striato obtecti. Folia tenuiter coriacea utrinque glabra ± longe petiolata impari-pinnata 2—3-juga; foliola lateralia oblonga vel ovato-oblonga, foliolum terminale ovato-oblongum, omnia apice longe acuminata basi subacuta obliqua, margine integerrima, nervis lateralibus I 6—8 supra prominulis subtus distincte prominentibus percursa, foliola lateralia inferiora superioribus minora. Pedunculi validi paullum compressi dense ferrugineo-pilosi foliis aequilongi vel breviores. Flores subsessiles conferti. Calycis lobi late ovati subacuti. Petala extus ut calycis lobi circ. duplo breviores dense breviter ferrugineo-pilosa intus glabra oblonga basin versus sinuato-angustata apice paullum incrassata in flore evoluto recurvata. Staminum filamenta fere ad basin valde dilatatam usque libera hinc inde pilis dispersis obsita, antherae ovoideae obtusae filamentis circ. duplo breviores. Discus annularis latere exteriore inter filamenta subangulatus. Ovarium late ovoideum discum paullum superans.

Die vorliegenden Zweige sind bis zu 3 dm lang und am unteren Ende 1 cm dick. Ihre getrocknet hellbräunlich gefärbten Blätter werden mit dem 5—6 cm langen Blattstiel bis über 2 dm lang und haben 8—12 cm lange, 3—4,5 cm breite Seitenblättchen, die auf 5—8 mm langen Stielen sitzen. Die Blütenstände erreichen eine Länge von 1,2—2 dm. Die Einzelblüten haben infolge ihrer dichten Behaarung sowohl im lebenden wie im getrockneten Zustande rostbraune Färbung; ihre Kelchblätter werden 2,5 mm lang, während die Blumenblätter 5 mm messen. Die Staubfäden sind annähernd 3 mm lang, wovon fast 1 mm auf die Antheren entfällt. Der Fruchtknoten ist 1 mm hoch, der Diskus etwas niedriger.

Kamerunzone: Spanisch-Guinea: Nkolendangan, bei Mandok (Tessmann n. 340. — Blühend am 13. April 1908. — Einheim. Name: angolongo).

P. fuscus Engl. n. sp.; arbor erecta alta ramis ramulisque teretibus

validis novellis ferrugineo-puberulis serius glabratis cortice brunneo leviter longitudinaliter sulcato obtectis. Folia subcoriacea supra glabra subtus ad costam mediam atque nervos primarios sparse ferrugineo-pilosa longe petiolata impari-pinnata 3—4-juga; foliola lateralia breviter petiolata oblonga vel obovato-oblonga, foliolum intermedium obovatum vel anguste obovatum, omnia apice longe cuspidato-acuminata basi subacuta margine integerrima, nervis lateralibus I 5—6 supra vix prominulis subtus distincte prominentibus percursa. Pedunculi foliis multo breviores validi dense ferrugineo-pilosi. Flores subsessiles extus ut pedunculi pilosi. Sepala ovata subacuta. Petala sepalis paullum longiora oblonga vel ovato-oblonga dorso minime dimidio inferiore subcarinata apice paullum incrassata apiculata incurvata. Staminum filamenta sepalis subaequilonga basin versus incrassata ad marginem superiorem disci annularis inserta, antherae ovoideae obtusae. Ovarium ovoideum discum vix superans.

Der Baum wird 10—12 m hoch; seine jüngeren Zweige erreichen bei einer Länge von 2—2,5 dm eine Stärke von 6—7 mm und sind mit dunkelbrauner oder in den obersten Teilen rotbraun behaarter Rinde bekleidet. Die Blätter sind im getrockneten Zustande ockerbraun gefärbt und erreichen eine Länge bis zu 4 dm einschließlich des 1—1,2 dm langen Blattstiels; die Einzelblättchen sind 6—10 mm lang gestielt und werden selbst 1—1,3 dm lang sowie 4—4,5 cm breit; die Endblättchen sind etwas schmaler; die Blattspitze mißt bis zu 1,5 cm. Die Blüten sind auf der Außenseite von Kelch und Blumenkrone dicht rotbraun behaart; die Kelchabschnitte werden 5 mm lang, während die Blumenblätter 6 mm lang und 4 mm breit werden. Die Länge der Filamente beträgt 3,5 mm, die der Antheren 1,5 mm. Der Diskus ist etwa 1 mm hoch; die gleiche Höhe erreicht auch das rudimentäre Gynäceum.

Kamerun: Bei Nkolubundu, am Abhang am Mbondi an nicht überschwemmten Stellen in ziemlich dichtem Wald mit viel Unterholz und wenig größeren Bäumen (Ledermann n. 783. — Blühend am 16. Okt. 1908).

P. Ledermannii Engl. n. sp.; arbor erecta alta ramis ramulisque crassis subteretibus dense ferrugineo-pubescentibus serius glabratis apices versus cicatricibus foliorum delapsorum densiuscule obtectis cortice brunneo longitudinaliter sulcato praeditis. Folia herbacea supra glabra vel ad costam mediam paullum impressam sparsissime pilosa subtus praecipue ad costam atque nervos primarios densius pilosa, impari-pinnata, 4—6-juga; foliola breviter petiolulata ovata vel ovato-oblonga apice acuminata, basi acuta subobliqua, margine integerrima, nervis lateralibus I 9—12 supra vix prominulis subtus distincte prominentibus percursa, foliola inferiora superioribus saepe multo minora. Pedunculi foliis breviores validiusculi compressi longitudinaliter striati ut ramuli novelli dense ferrugineo-pilosi. Flores brevissime pedicellati vel subsessiles tetrameri extus ferrugineo-pilosi. Calycis lobi late ovati. Petala calycis lobos circ. duplo superantia ovato-oblonga apice acuta paullum incrassata leviter incurvata. Staminum filamenta basin versus valde dilatata sparsissime pilosa, antherae ovoideae obtusae filamentis plus quam duplo breviores. Ovarium late ovoideum discum annularem fere duplo superans.

Der vorliegende Zweig hat eine Stärke von nahezu 1 cm. Seine Blätter sind getrocknet auf der Oberseite dunkelbraun gefärbt, auf der Unterseite erscheinen sie etwas heller; ihre Länge beträgt 2,5—3 dm, wovon nur 1—3 cm auf den Stiel entfallen; die Fiederblättchen sind 5—8 mm lang gestielt und erreichen in den mittleren und oberen Paaren eine Länge von 1—1,5 dm sowie eine Breite von 4,5—6 cm, während die untersten Blattpaare meist erheblich kleiner sind. Die Blütenstände sind bis 1,8 dm lang und mit der Außenseite von Kelch und Blumenkrone dicht rostbraun behaart. Die Kelchblätter werden etwa 2,5 mm lang, am Grunde nahezu 3/4 mm breit, während die Antheren 1 mm messen. Der Diskus ist kaum 1 mm hoch, der Fruchtknoten dagegen fast 2 mm.

Kamerun: Campo, vereinzelt im Alluvialwald mit viel Unterholz und hohen Bäumen (Ledermann n. 436. — Blühend am 27. August 1908).

P. fraxinifolius Engl. n. sp.; ramuli crassi subteretes breviter ferrugineo-pubescentes vel serius glabrati cicatricibus foliorum delapsorum densiuscule obtecti cortice brunneo longitudinaliter striato praediti. Folia tenuiter coriacea supra glabra nitidula subtus brevissime puberula, imparipinnata 6—8-juga; foliola breviter petiolulata lanceolata vel oblongo-lanceolata, ab infima tertia parte sursum angustata apicem versus longe acuminata basi acuta margine integerrima nervis lateralibus I 10—12 supra prominulis subtus distincte prominentibus prope marginem conjunctis percursa. Pedunculi validi striati dense breviter ferrugineo-pilosi. Flores subsessiles extus ut pedunculi pilosi. Calycis lobi ovati acuti. Petala ovata apicem versus paullum incrassata calycis lobos fere duplo superantia. Staminum filamenta inferne dilatata fere ad basin usque libera, antherae ovoideae obtusae filamentis plus quam duplo breviores. Discus annularis. Ovarium ovoideum humile discum haud superans.

Die vorliegenden Zweige sind bis zu 6 mm dick und von brauner Rinde bekleidet. Die Blätter haben im getrockneten Zustande auf der Oberseite braune, auf der Unterseite hellere, grünlichbraune bis gelbbraune Färbung und erreichen einschließlich des 2,5—3,5 cm langen Blattstiels eine Länge von 2—2,8 dm; die Teilblättchen sind 4—6 mm lang gestielt; ihre Länge beträgt 7—12 cm, ihre Breite 2,5—3 cm. Die Blütenstände sind bis zu 1,6 dm lang. Die Färbung der Blüten ist infolge der dichten Behaarung sowohl im lebenden wie im getrockneten Zustande bräunlich. Die Kelchabschnitte messen 2,5 mm, während die Blumenblätter 4 mm lang und am Grunde fast 3 mm breit sind. Die Staubblätter haben 2 mm lange Filamente, 0,8 mm lange Antheren. Die Höhe des Diskus beträgt 1 mm, ebensoviel die des Fruchtknotens.

Kamerunzone: Spanisch-Guinea: Nkolendangan, bei Makonanam (Tessmann n. B. 203. — Blühend am 15. Febr. 1908. — Einheim. Name: aschea).

Diese Art nähert sich am meisten dem *P. Büttneri* Engl., doch sind bei letzterem die unterseits rostfarben behaarten Blätter von der Mitte an nach oben verschmälert in eine schmale Spitze ausgezogen.

Santiriopsis Engl.

in Bot. Jahrb. XI (1883) Beiblatt Nr. 26; Engl. und Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 4, S. 244.

S. glaberrima Engl. n. sp.; ramuli teretes modice validi cortice cinereo vel fusco-cinereo leviter longitudinaliter striato obtecti. Folia

chartacea utrinque glaberrima breviter petiolata impari-pinnata 2—3-juga; foliola lateralia breviter petiolulata oblonga vel oblongo-elliptica rarius ovato-oblonga apice longiuscule cuspidato-acuminata basi subacuta margine integerrima, nervis lateralibus I 5—7 angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus utrinque ± distincte prominentibus percursa. Pedunculi tenues erecti multiflori foliis multo breviores. Flores breviter pedicellati tri- rarius 4-meri. Calycis lobi ovato-rotundati minute acuminati. Petala calycis lobos circ. triplo superantia oblonga basin versus paullum angustata apice modice incrassata atque subincurvata. Staminum filamenta petalis breviora ad basin liberam versus valde dilatata, antherae ovoideae obtusae filamentis plus quam duplo breviores. Discus brevis annularis. Ovarium ovoideum discum paullum superans.

Die vorliegenden, graubraun berindeten Zweige sind bei einer Länge von 1,5 bis 2 dm am Grunde 4 mm dick. Ihre im trocknen Zustande bräunlichgrün gefärbten Laubblätter sind einschließlich des 3—3,5 cm langen Blattstiels 1,8—2,5 dm lang, während ihre 4—7 mm lang gestielten Teilblättchen bis zu 1,5 dm lang und 6 cm breit werden Die Blütenstände messen 6—12 cm, die Stielchen der einzelnen Blüten 3—6 mm. Die Kelchblätter werden 1 mm lang und annähernd ebenso breit, während die Länge der Blumenblätter 3—3,5 mm beträgt; die Färbung von Kelch und Blumenkrone an der lebenden Pflanze ist grün, beim Trocknen werden sie dunkelbraun oder fast schwarz. Die Staubfäden messen zirka 2 mm, die Antheren 0,8 mm. Der Fruchtknoten wird 1 bis 1,2 mm hoch, der Diskus ist etwas niedriger.

Kamerunzone: Spanisch-Guinea: Nkolendangan, bei Makonanam (Tessmann n. 354. — Blühend am 20. April 1908. — Einheim. Name: ondo ebab).

S. kamerunensis Engl. n. sp.; arbor alta ramis teretibus crassis glaberrimis cortice obscuro verruculoso obtectis. Folia coriacea utrinque glabra ± longe petiolata impari-pinnata 3—4-juga; foliola breviter petiolulata elliptica vel oblongo-elliptica apice acuminata basi acuta margine integerrima, nervis lateralibus I 7—9 angulo obtuso a costa abeuntibus arcuatim adscendentibus supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa. Pedunculi foliis multo breviores. Flores feminei longiuscule et graciliter pedicellati interdum subnutantes. Sepala late ovata subacuminata. Petala late ovata apicem versus angustata apice ipso paullum incrassata sepala longe superantia. Staminum filamenta basin versus valde dilatata fere ad basin usque libera, antherae ovales subacutae filamentis breviores. Discus annularis altiusculus inter filamenta subangulatus. Ovarium ovoideum cum stilo brevi valido stamina superans. Fructus ovoideo-globosus rugulosus.

Die Pflanze stellt einen 15—20 m hohen Baum dar, dessen jüngere, 2—3 dm lange Zweige bis zu 8 mm dick sind und von dunkelgrauer oder graubrauner Rinde bekleidet werden. Die Blätter sind getrocknet von gelbbrauner bis grünlichbrauner Färbung und erreichen einschließlich des 4—6 cm langen Blattstiels eine Länge bis fast zu 3 dm; ihre Teilblättchen sind 5—10 mm lang gestielt, 1—1,4 dm lang, 5,5—6 cm breit mit einer 1—1,4 cm langen Spitze. Die Inflorescenzen werden 7—10 cm lang; die Einzelblüten sind bis zu 8 mm lang gestielt; ihre Färbung ist an der lebenden Pflanze grün, an dem

getrockneten Exemplar dunkelbraun bis fast schwarz. Die Länge der Kelchblätter beträgt 0,8—1 mm, die der Blumenblätter 4 mm, ihre Breite 3,5 mm. Die Staubblätter besitzen 1 mm lange Filamente und 0,8 mm lange Antheren; der Diskus mißt kaum 1 mm, während der Fruchtknoten mit Griffel und Narbe bis zu 3 mm hoch wird. Die getrocknet stark zusammengedrückte dunkelgrün gefärbte Frucht ist 2 cm lang, 1,4 cm breit und 5 mm dick; nach den Angaben von Ledermann ist sie eßbar.

Kamerun: Kribi, bei Lunde in mittelhohem Wald mit wenigen großen Bäumen (Ledermann n. 1021. — Mit Blüten und Früchten gesammelt am 29. Okt. 1908. — Yaunde-Name: atong).

Commiphora Jacq.

Vergl. Engl. und Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 3 (1897) S. 251—256; Bot. Jahrb. XV (1892) 95—98; XXVI (1898) 368—373; XXXIV (1904) 303—314.

In den »Natürlichen Pflanzenfamilien« wurden schon 63 Arten dieser Gattung aufgeführt; jetzt ist ihre Zahl auf 115 gestiegen, und es ist sicher, daß bei weiterer Erforschung Afrikas, namentlich der zentralen Steppengebiete, diese Zahl noch erheblich überschritten werden wird. In folgendem lasse ich die Beschreibungen von 19 neuen Arten folgen. Ihre Reihenfolge schließt sich an die in den Pflanzenfamilien gegebene an:

C. Hartmannii Engl. n. sp.; rami validi subteretes glaberrimi leviter longitudinaliter sulcati cortice pallide griseo vel partibus vetustioribus griseo-fusco tenui facile solubili obtecti; ramuli extimi omnino abbreviati. Folia pauca parva, basi bracteas ovatas acuminatas ferentia, petiolus tenuis minute puberulus laminae aequilongus vel paullum longior, lamina tenuiter herbacea late ovata vel rotundato-ovata basi truncata interdum subcordato-emarginata margine apicem versus profundiuscule crenata basin versus integra, nervis primariis utrinque 2—3 supra vix subtus distinctius prominentibus percursa, pilis adpressis sparsissimis albescentibus obsita.

Der vorliegende, etwa 3 dm lange Zweig ist an seinem unteren Ende 6 mm dick und von hellgrauer oder in den älteren Teilen mehr graubrauner Rinde bekleidet. Die dünnen, graugrün gefärbten Blätter sind ungeteilt, sitzen auf 8—14 mm langen Stielen und erreichen in der Spreite eine Länge von 6—12 mm sowie eine Breite von 4—10 mm. Die kleinen, hellbraunen Brakteen am Grunde der Laubblätter sind kaum 2 mm lang.

Deutsch-Südwest-Afrika: (Hartmann n. 188).

Die Pflanze unterscheidet sich von nahezu all den anderen Commiphora-Arten, die ebenso wie die vorliegende ungeteilte Blätter haben, also von den Arten der Gruppe A, durch die nicht länglich, sondern breit eiförmig gestalteten, am Grunde nicht allmählich verschmälerten, sondern ziemlich schroff abgestutzten Blattspreiten. Am nächsten dürfte sie sich noch an die gleichfalls in Deutsch-Südwestafrika vorkommende *C. glaucescens* Engl. anschließen.

C. Merkeri Engl. n. sp.; rami subteretes modice validi fuscescentes divaricati spinescentes glaberrimi cortice tenui longitudinaliter striato obtecti; ramuli extimi foliiferi omnino abbreviati. Folia sessilia rigidiuscula utrinque glaberrima oblongo-spathulata basin versus sensim cuneatim an-

gustata margine triente vel dimidio superiore crenato-serrata, nervis lateralibus I utrinque circ. 3 ± distincte prominentibus percursa. Flores masculi breviter pedicellati in specimine quod adest nondum omnino evoluti. Calycis lobi acuti tubo pluries breviores. Petala ovato-oblonga acuta apice paullum incurva. Stamina longiora petalis fere aequilonga.

Die vorliegenden, etwa 2 dm langen und am unteren Ende 4—5 mm dicken Zweige sind mit rotbrauner Rinde bekleidet; die dornigen Seitenzweige stehen unter nahezu rechtem Winkel ab. Die Blätter erreichen eine Länge von 1,6—2,2 cm sowie eine Breite von annähernd 1 cm; ihre Färbung ist im trocknen Zustande auf der Oberseite hellgraugrün, auf der Unterseite mehr bräunlich; sie stehen gewöhnlich zu 3—5 beisammen. Die Blüten sind an der vorliegenden Pflanze noch nicht völlig entwickelt. Die Knospen sind 5—6 mm lang, ihre Stiele messen etwa ebensoviel. Die Länge der Blumenblätter in der fast noch gänzlich geschlossenen Knospe beträgt 2,5—2,8 mm, die der längeren Staubblätter 2 mm, der kürzeren 1 mm.

Massaisteppe: Ostafrikanischer Graben, Lager in Ngaruka (Merker n. 565. — Mit Knospen gesammelt am 7. März 1902. — Massai-Name: ol dimuai).

Am nächsten verwandt mit *O. subsessilifolia* Engl. vom Kilimandscharogebiet, aber durch am Rande gekerbt-gesägte und nach dem Grunde hin mehr allmählich verschmälerte Blätter unterschieden.

C. Seineri Engl. n. sp.; frutex erectus ramis ramulisque teretibus modice validis glabris cortice fusco vel fusco-cinereo leviter longitudinaliter striato hinc inde verruculoso obtectis ramulis extimis omnino abbreviatis. Folia parva pauca subsessilia utrinque sparse puberula anguste oblongo-spathulata basin versus angustata margine minute crenulata, nervis lateralibus I pluribus supra vix subtus paullum distinctius prominentibus instructa. Flores masculi fasciculati breviter pedicellati. Calyx ut pedicellus pilis paucis brevibus capitatis obsitus, lobi tubo circ. triplo breviores. Petala anguste oblonga calycis lobos longe superantia apice acuminata incurvata. Stamina longiora petalis paullum breviora, filamenta basin versus modice dilatata quam antherae oblongo-ellipsoideae circ. triplo longiora.

Die Pflanze stellt einen 2,5 m hohen Busch dar, dessen vorliegende Zweige bis zu 1 cm dick sind und von brauner bis grauer Rinde bekleidet werden. Die im trockenen Zustande gelblichbraunen Blätter erreichen eine Länge von 1—1,4 cm bei einer Breite von 4—6 mm. Die Blüten sitzen auf 3—6 mm langen Stielen. Ihr Kelch ist annähernd 3 mm lang, wovon kaum 1 mm auf die Zipfel entfällt. Die getrocknet dunkelbraun gefärbten Blumenblätter messen 4 mm in der Länge, während die längeren Staubblätter kaum 3 mm lang sind und etwas über 2 mm lange Filamente haben.

Sambesi-Zone: Mittel-Sambesi-Land, Baumsteppe auf früherem Überschwemmungsgebiet des Sambesi bei Sescheke auf festem, weißgrauem Sand (Seiner n. 57. — Blühend am 5. Okt. 1906).

Die Pflanze gehört in die Verwandtschaft von *C. pyracanthoides* Engl., weicht aber durch die schmalen, am Rande fein gekerbten Blätter ab.

C. Mildbraedii Engl. n. sp.; arbor erecta modice alta trunco valido obtuse tetragono ramis ramulisque subteretibus validis divaricatis glabris cortice fusco-cinereo striato verruculoso obtectis. Folia pauca trifoliolata

longe et graciliter petiolata utrinque sparsissime pilosa, foliola lateralia late ovata vel ovato-elliptica apice obtusa margine integerrima circ. dimidium petioli aequantes, intermedium obovatum basi subacutum integrum ultra lateralia breviter petiolatum quam lateralia circ. $1^1/_2$-plo longius, nervis lateralibus I paucis supra vix subtus distinctius prominentibus percursum. Fructus breviter pedicellatus exocarpio ut videtur bivalvi, mesocarpio carnoso, endocarpio ovoideo laevi 4-carinato.

Die Pflanze stellt einen kleinen, etwa 5 m hohen Baum dar mit breiter, sparriger Krone. Der Stamm und die stärkeren Äste sind stumpf vierkantig und an den Kanten schwach spiralig gedreht. Ihre vorliegenden, 3 dm langen und am unteren Ende 4 mm dicken Zweige sind von graubrauner, warziger Rinde bekleidet. Die Blätter sind im trockenen Zustande auf der Unterseite graugrün gefärbt, oberseits erscheinen sie etwas dunkler, mehr bräunlich; die Blattstiele messen 1,8—2,4 cm, die Seitenblättchen 1,4—1,7 cm in der Länge sowie 1—1,2 cm in der Breite. Das Endblättchen sitzt noch einem besonderen, 4—5 mm langen Stielchen auf und wird 2—2,6 cm lang und 1,4—1,6 cm breit. Die Frucht ist 1,6 cm lang, 1,2 cm breit mit 12 mm langem und 8 mm breitem Steinkern.

Kilimandscharozone: Voi, in dichtem Sanseviera-Busch (Mildbraed n. 5. — Mit Früchten gesammelt im Juni 1907).

Die Art schließt sich am nächsten an *C. pteleifolia* Engl. an, unterscheidet sich aber von derselben durch die gestielten Mittelblättchen.

C. sambesiaca Engl. n. sp.; arbor erecta modice alta ramulis teretibus validiusculis subdivaricatis breviter puberulis serius glabratis cortice obscuro leviter longitudinaliter striato obtectis. Folia parva breviter petiolata trifoliolata utrinque ut petioli dense molliter pubescentia; foliola lateralia subsessilia petiolo aequilonga vel paullum longiora rotundata vel ovato-rotundata margine crenata, intermedium quam lateralia circ. $1^1/_2$-plo longius rarius iis subaequilongum late ovatum vel rotundatum basi subrepentino contractum margine apicem versus crenatum nervis vix conspicuis.

Die Pflanze hat baumartigen Wuchs und erreicht eine Höhe von 4—8 m. Der von ihr vorliegende Zweig ist 3 dm lang, am unteren Ende 4 mm stark und mit dunkler, grauer Rinde bekleidet. Die dreiteiligen Blätter sitzen auf 5—10 mm langen Stielen; ihre Seitenblättchen sind 4—7 mm lang und etwa ebenso breit, die Endblättchen messen 6—9 mm in der Länge sowie 5—8 mm in der Breite. Die Färbung der Blätter ist im getrockneten Zustand bräunlich bis bräunlichgrün; infolge der dichten Behaarung erscheinen sie aber besonders im jüngeren Zustande vielfach heller bis nahezu weißlichgelb. Von der Nervatur tritt nur der Mittelnerv deutlicher hervor.

Sambesizone: Mittel-Sambesi-Land: Gelände am Sambesi bei Katomboro, 20 km östlich von Kasungula; in dichtem Buschwald auf einem niedrigen, mit einer dünnen Schicht roten Sandes bedeckten Gesteinsrücken, der die schmalen Sumpfwiesen des Sambesi im Norden begrenzt (Seiner n. 90. — Steril gesammelt am 17. Okt. 1906. — Sirutse-Name: motanäfo, d. h. Baum des Toten).

Nach der Form und vor allem nach der Behaarung der Blätter ist die Pflanze in die Nähe von *C. Schimperi* (Berg) Engl. zu stellen; durch die geringere Größe ihrer Blätter ist sie aber leicht von dieser zu unterscheiden.

C. calciicola Engl. n. sp; frutex erectus altiusculus ramis ramulisque teretibus validis divaricatis interdum spinescentibus glabris vel apicem versus breviter puberulis cortice fusco-cinereo substriato hinc inde secedente obtectis. Folia herbacea breviter petiolata trifoliolata supra sparse subtus densius pubescentia margine ciliolata; foliola lateralia sessilia petiolo subaequilonga late obovata vel obovato-rotundata margine crenata; intermedium quam lateralia $1\frac{1}{2}$—2-plo longius late obovatum vel obovato-rhomboideum basi in petiolum brevem angustatum margine crenatum nervis lateralibus I. utrinque 2—3 supra vix subtus distinctius conspicuis percursum. Fructus subsessilis obovoideus rugulosus endocarpio pluricostato.

Die Pflanze stellt einen großen, bis 5 m hohen, breiten Busch dar. Der vorliegende, 4 dm lange Zweig ist am Grunde fast 5 mm stark und von graubrauner, schwach gestreifter Rinde bekleidet. Die getrocknet oberseits dunkelbraun, unterseits heller und mehr grünlich gefärbten Laubblätter sitzen auf 4—10 mm langen Stielen; ihre Seitenblättchen werden 5—12 mm lang und nahezu ebenso breit, während die Endblättchen bis zu 2 cm lang werden und 1,2—1,6 cm breit sind. Die anscheinend noch nicht ganz reifen, in trocknem Zustande dunkel rotbraun gefärbten Früchte sind 1 cm lang und 6—7 mm breit.

Extratrop. Südwest-Afrika, Damara-Land: Bei Auus, 80 km nordöstlich von Grootfontein, auf Schwarzerde, die mit Kalkbrocken bedeckt ist (Dinter n. 820. — Mit Früchten gesammelt am 24. Dez. 1908).

Gehört ebenso wie die vorhergehende Art in die Verwandtschaft von *C. Schimperi* (Berg) Engl., ist aber auch durch andere Blattgestalt verschieden.

C. Gossweileri Engl. n. sp.; rami ramulique subteretes validi divaricati glabri cortice tenui pallide cinereo vel hinc inde fuscescente, longitudinaliter sulcato obtecti; ramuli extimi omnino abbreviati. Folia tenuiter herbacea longiuscule petiolata trifoliolata utrinque ut petioli tenues ± dense molliter pilosa; foliola lateralia sessilia petiolo circ. $1\frac{1}{2}$-plo breviora elliptica vel obovato-elliptica obtusa margine minute crenato-serrata, intermedium quam lateralia $1\frac{1}{2}$-plo longius obovatum obtusum basin versus subsensim angustatum margine ut foliola lateralia crenato-serratum, nervis lateralibus I utrinque 3 supra vix conspicuis subtus distinctius prominentibus percursum. Fructus breviter pedicellatus ovoideo-globosus rugulosus basi calycis persistentis lobis brevibus ovatis acutis involucratus.

Die Zweige sind mit grauer, hier und da bräunlicher Rinde bedeckt. Die dreiteiligen Blätter sitzen auf 1,4—2 cm langen, dünnen Stielen und nehmen beim Trocknen graugrüne bis hellbräunliche Färbung an; ihre Seitenblättchen erreichen eine Länge von 1—1,5 cm bei einer Breite von 8—10 mm, während die Endblättchen bis zu 2,2 cm lang und 1—1,3 cm breit werden. Die Frucht ist 1,2 cm lang gestielt, von dunkelbrauner Färbung und besitzt eine Länge von 8 mm bei einer Breite von 6 mm; die Kelchzipfel an ihrem Grunde sind kaum 3 mm lang.

Angola: Distrikt von Loanda (Gossweiler n. 442).

Die Pflanze gehört in die Verwandtschaft von *C. africana* (Arn.) Engl., weicht aber von derselben durch die am Rande nur schwach gekerbten Blätter ab.

C. nigrescens Engl. n. sp.; frutex altus erectus dense ramosus ramis ramulisque teretibus validis divaricatis glabris vel novellis sparse brevissime puberulis cortice nigrescente vel ramulis novellis pallidiore substriato ruguloso obtectis, ramulis extimis omnino abbreviatis. Folia permulta parva longiuscule petiolata utrinque sparse breviter pubescentia, trifoliolata, rarius pinnata, 2-juga; foliola lateralia sessilia petiolo breviora elliptica vel ovato-elliptica margine minute crenato-serrata, intermedium quam lateralia fere duplo longius ellipticum vel ovato-ellipticum subacutum basin versus angustatum margine minime dimidio superiore ut lateralia minute crenato-serratum, nervis lateralibus I utrinque 2—3 prominulis instructum. Fructus breviter pedicellatus ovoideus acuminatus basi calycis persistentis lobis subovatis acutis involucratus, exocarpio sublaevi ut videtur bivalvi, mesocarpio carnoso, endocarpio carinato.

Die Pflanze stellt einen hohen, umfangreichen Busch dar, dessen ältere, stärkere Zweige von dunkler, nahezu schwarzer Rinde bedeckt sind, während die jüngeren Zweige hellere, mehr graue bis graubraune Rinde tragen; die mir vorliegenden Zweige sind 2,5—4 dm lang und bis zu 7 mm dick. Die in den allermeisten Fällen dreiteiligen, nur an den jüngeren Zweigen hin und wieder 2-paarig gefiederten Blätter nehmen beim Trocknen oberseits hellbräunlich grüne, unterseits graue Färbung an; ihre Stiele sind 1,2—1,8 cm lang, während die Seitenblättchen 8—12 mm lang sowie 6—8 mm breit werden; die Endblättchen messen bis zu 2,2 cm in der Länge und 1,2 cm in der Breite. Die Früchte sind etwa 1 cm lang gestielt, getrocknet von brauner Färbung und 8—10 mm lang sowie 5—6 mm breit; die Kelchzipfel am Grunde der Früchte haben eine Länge von etwa 2,5 mm.

Extratrop. Südwest-Afrika, Damaraland: bei Grootfontein und bei Auus, 80 km nordöstlich von Grootfontein, auf steinigen Buschflächen (Dinter n. 727, 727ª. — Mit Früchten gesammelt im Dezember 1908).

Die Pflanze schließt sich ebenso wie die vorhergehende an *C. africana* (Arn.) Engl. an, ist aber an der dunklen, fast schwarzen Berindung ihrer älteren Zweige leicht kenntlich; zu beachten sind allerdings stets die oben angeführten Unterschiede in der Beschaffenheit der jüngeren Zweige.

C. glabrata Engl. n. sp.; arbor humilis vel frutex ramulis teretibus novellis densiuscule brevissime puberulis adultis glabratis paulo rugosulis fuscescentibus. Folia longe petiolata trifoliolata, foliolis sessilibus subcoriaceis glabris obovatis basi acutis apice obtusis vel brevissime acutiusculis lateralibus quam intermedium brevioribus, costa nervisque lateralibus I supra immersis subtus paulo prominulis venis utrinque vix manifestis. Fructus subglobosus lateraliter compressus drupaceus 1-pyrenus.

Die Blätter sind 2,5—3,5 cm lang gestielt; das Mittelblättchen ist 2,5—3 cm lang und 1,5 cm breit, die Seitenblättchen sind nur $^1/_2$—$^2/_3$ so lang. Der Durchmesser der Frucht beträgt etwa 1 cm.

Sansibarküstengebiet: Bagamoyo, lichtes Gehölz zwischen Kwa Brahim und Pongwe (Holtz n. 1193. — Mit Früchten gesammelt am 14. April 1904).

Gehört in die Nähe von *C. campestris* Engl. und *C. Fischeri* Engl., durch fast völlige Kahlheit aber von beiden unterschieden.

C. **Rangeana** Engl. n. sp.; frutex erectus modice altus ramis ramulisque teretibus crassis divaricatis glabris cortice obscure griseo vel nigrescente striato ruguloso obtectis, ramulis extimis abbreviatis. Folia parva crassiuscula pauca breviter petiolata glabra trifoliolata; foliola lateralia sessilia petiolo subaequilonga obovata vel obovato-spathulata obtusa margine crenata, intermedium quam lateralia vix longius obovatum obtusum basin versus sensim angustatum margine dimidio superiore crenatum, nervis lateralibus I utrinque circ. 2 prominulis percursum. Fructus ovoideo-globosus acuminatus leviter compressus, exocarpio rugoso ut videtur bivalvi, endocarpio laevi 2-carinato.

Der Busch wird etwa 2 m hoch; seine vorliegenden, dunkel berindeten Zweige sind bei einer Länge von kaum 1,5 dm bis zu 6 mm dick. Die dreiteiligen, 4—8 mm lang gestielten Blätter nehmen beim Trocknen helle, gelblichgrüne Färbung an; ihre Seitenblättchen messen 6—10 mm in der Länge sowie 4—5 mm in der Breite, die Endblättchen sind kaum größer. Die Frucht ist getrocknet dunkelbraun gefärbt, 1,3 cm lang, 1 cm breit und 6 mm dick; das Endokarp ist 1 cm lang, 8 mm breit und 5 mm dick. Die leider nicht mit vorliegenden Blüten sind nach den Angaben des Sammlers klein und rot gefärbt.

Extratrop. Südwest-Afrika: Groß-Namaqualand: Am Coviesberg, bei ca. 600 m ü. M. (Range n. 172. — Mit Früchten gesammelt im Januar 1907).

Die Pflanze steht der gleichfalls in Deutsch-Südwestafrika vorkommenden *C. Gürichiana* Engl. ziemlich nahe, weicht aber durch dunklere Berindung der Zweige und anders gestaltete Blätter ab.

C. **betschuanica** Engl. n. sp.; arbor erecta altiuscula ramulis teretibus modice validis subdivaricatis spinescentibus glaberrimis cortice atro-brunneo leviter longitudinaliter striato obtectis, ramulis extimis omnino abbreviatis. Folia herbacea longiuscule petiolata trifoliolata utrinque glabra; foliola lateralia sessilia petiolo pluries breviora late ovata apice subacuta margine profunde serrata, intermedium rhomboideum acutum basi in petiolum brevem contractum margine dimidio superiore profunde serratum foliolis lateralibus fere duplo longius. Fructus ovoideus breviter acuminatus exocarpio ruguloso endocarpio paullum compresso.

Die Pflanze hat baumartigen Wuchs und wird bis 4,5 m hoch. Ihr Stamm ist am Grunde 2 dm dick, in einer Höhe von 1 m über dem Boden beginnt die Zweigbildung. Der vorliegende, etwas über 3 dm lange Zweig ist an seinem unteren Ende 3,5 mm stark und von dunkelbrauner Rinde bedeckt; am Stamm sowie an den älteren Ästen löst sich die Rinde in Lamellen ab. Die dreiteiligen, getrocknet hellbräunlich-grün gefärbten Laubblätter sind 2—2,8 cm lang gestielt; ihre Seitenblättchen werden 1,2—1,6 cm lang und 0,8—1,2 cm breit, während die Endblättchen eine Länge bis zu 2,5 cm sowie eine Breite von 1,2—1,8 cm erreichen. Die Früchte sind 1,4—1,6 cm lang, 1,2 cm breit und etwa 7 mm dick.

Kalahari: Britisch-Betschuanaland: Bei der Mugnunepfanne, in rotem, nicht tiefem Sand auf Gestein, das stellenweise in großen Platten losgelegt ist, bei 1200 m ü. M. (Seiner n. II. 64. — Mit Früchten gesammelt am 6. Dez. 1906. — Sitschuana-Name: séssoachadi).

Gehört ebenso wie die vorhergehende Art in die Verwandtschaft von *C. Gürichiana* Engl., ist aber durch größere, am Rande tief gesägte Blätter genügend charakterisiert.

C. iringensis Engl. n. sp.; ramuli novelli et folia ubique sparse cinereo-pilosi, adulti purpurascentes. Folia 2—3-pinnata, supra viridia, subtus cinerea; petiolus teretiusculus; foliola sessilia, infima ovata subacuta, media oblonga, terminale obovato-cuneatum subtruncatum et minute apiculatum. Pedicelli fructiferi fructum ovoideum subtrigonum acutum cinereo-pilosum aequantes.

Die Zweige sind bis 4 mm dick. Die Blätter sind 0,5—1 dm lang mit 1,5 cm langen Zwischenräumen zwischen den Blattpaaren. Die Blättchen des untersten Paares sind bis 2×1,5 cm, die mittleren 3—3,5×1,5 cm, die endständigen 3,5×2—2,5 cm groß. Die Früchte sind 1,2 cm lang und 7 mm dick, mit grau behaartem Exokarp.

Nördliches Nyassaland: Uhehe, Buschsteppe im Bezirk Irangi (Oberleutnant Spiegel. — Herb. Amani n. 2507).

Diese Art erinnert an *C. albiflora* Engl., aber die Blättchen sind erheblich größer und durch kleine Spitzchen ausgezeichnet.

C. Scheffleri Engl. n. sp.; arbor erecta altiuscula fere e basi dense ramosa ramis ramulisque teretibus validis divaricatis spinescentibus breviter pubescentibus cortice brunneo verruculoso leviter longitudinaliter striato obtectis, extimis omnino abbreviatis. Folia herbacea utrinque sparse breviter pilosa longiuscule petiolata trifoliolata vel pinnata 2-juga; foliola lateralia subsessilia elliptica vel ovato-elliptica obtusa margine crenato-serrata, intermedium quam lateralia paullum longius obovatum obtusum basin versus angustatum crenato-serratum nervis lateralibus I utrinque 3—4 supra prominulis subtus distincte prominentibus percursum. Pedunculi conferti pauciflori foliis breviores cum pedicellis calycibusque densiuscule pilosi. Calycis lobi late ovati subacuti quam tubus campanulatus interdum leviter inflatus circ. 3-plo breviores. Petala oblonga basin versus paullum angustata apice acuminata quarto superiore horizontaliter patentia, calycis lobos multo superantia. Stamina longiora petalis paullum breviora antheris ovalibus obtusis, filamentis tenuibus longiusculis.

Der Baum zeichnet sich durch sehr breit verzweigten, sparrigen, fast stammlosen Wuchs aus; seine bei einer Länge von 2—3 dm 4—7 mm dicken Zweige sind mit dunkelbrauner oder an den jüngeren Zweigen hellerer Rinde bekleidet. Die getrocknet gelbgrün gefärbten Blätter sind 1,8—2,5 cm lang gestielt; ihre Seitenblättchen messen 2,2—2,8 cm in der Länge, 2—2,5 cm in der Breite, während die Endblättchen bis fast zu 4 cm lang und 2,8 cm breit werden. Die Blütenstände sind 1,8—2,6 cm lang gestielt. Der Kelch mißt etwa 2 mm, wovon etwas über 0,5 mm auf die Zipfel entfallen. Die an der lebenden Pflanze hellgelb, getrocknet dunkel rotbraun gefärbten Blumenblätter sind 5—6 mm lang; die längeren Staubblätter haben 4 mm lange Filamente, 1,5 mm lange Antheren; die Filamente der kürzeren Staubblätter messen etwa 2 mm.

Massaihochland: Kibwezi, in sonniger, trockener Grassteppe auf rotem, stark mit Lava durchsetztem Lehmboden, bei ca. 1000 m ü. M. (Scheffler n. 171. — Blühend am 21. Juni 1909).

Die Art gehört in die Verwandtschaft von *C. opobalsamum* (L.) Engl. und *C. Rehmannii* Engl., ist aber von beiden leicht durch die größeren, anders gestalteten Blätter zu unterscheiden.

C. Rehmannii Engl. n. var. kalaharica Engl.; folia quam typus majora cum petiolo usque ad 8 cm longa.

Bis 4 m hoher Busch von verkrüppeltem Wuchs mit geringer Belaubung und kleinen grünen Früchten.

Kalahari: Britisch-Betschuanaland: Nordseite eines mit rotem Sande bedeckten Gesteinsrückens nördlich der Massaringanivley (Seiner n. II. 276. — Mit Früchten gesammelt am 13. Jan. 1907. — Einheim. Name: sirogāna, auch sorogāna). — Deutsch-Südwest-Afrika: Rietfontein-Nord, Strauchsteppe mit nicht tiefem, grauem Sand auf Grauwacken, bei 1200 m ü. M. (Seiner n. II. 393. — Steril gesammelt am 26. Jan. 1907).

C. Dinteri Engl. n. sp.; frutex ramulis teretibus saepius longitudinaliter leviter sulcatis vel rugosulis novellis densiuscule breviterque cinereo-puberulis adultis glabratis fuscescentibus vel brunneo-rufescentibus. Folia saepius in ramulis abbreviatis conferta breviter petiolata trifoliolata, petiolo nunc hispidulo nunc breviter puberulo vel subglabro, foliolis sessilibus chartaceis nunc densiuscule breviterque patenter pilosis nunc novellis tantum sparse pilosulis vel omnino glabris, lateralibus ovato-ellipticis quam intermedium obovatum basi manifeste constrictum paulo brevioribus margine crenatis, costa subtus leviter prominente nervis ceteris haud prominulis interdum vix manifestis. Flores solitarii axillares sessiles; sepala ad $^2/_3$ longitudinis connata ovato-triangularia; petala oblonga calycem haud superantia; staminodia 8 linearia; ovarium ovoideum 2-loculare in stilum brevem attenuatum. Fructus ± breviter pedicellatus ovoideus drupaceus, epicarpio crasso rubescente, putamine osseo 1-spermo.

Die Blätter sind 4—8 mm lang gestielt; das mittlere Blättchen ist etwa 1 cm lang und 6 mm breit, die seitlichen Blättchen sind etwas kürzer. Der Kelch der weiblichen Blüten mißt 3,5 mm; die Blütenblätter sind 3 mm, die Staminodien 2 mm lang; der 2 mm lange Fruchtknoten wird von einem 1 mm langen Griffel gekrönt. Die rötlich gefärbte, 3—10 mm lang gestielte Steinfrucht ist 1 cm lang und 6 mm breit.

Extratrop. Südwest-Afrika, Damaraland: Omalako (Dinter n. 1393. — Fruchtend im Januar 1900); ohne Standortsangabe (Dinter n. 1477. — Steril im Februar 1900).

C. Schultzei Engl. n. sp.; frutex erectus ramulis teretibus modice validis apices versus leviter longitudinaliter striatis novellis breviter cinereo-puberulis adultis glabris cortice tenui griseo vel cinereo hinc inde secedente obtectis. Folia breviter petiolata in ramulis extimis omnino abbreviatis conferta trifoliolata utrinque ut petiolus tenuis densiuscule pubescentia, foliola lateralia subovata vel ovato-elliptica obtusa, intermedium obovatum basin versus angustatum apice obtusum vel subacutum lateralibus $1^1/_2$—2-plo longius, omnia minime dimidio superiore margine leviter crenata, costa subdistincte prominente atque nervis lateralibus I 2—3 prominulis rarius vix manifestis percursa. Fructus pedicellis longiusculis tenuibus sparse pubescentibus insidentes ovoidei obtusi, sed apice ipso paullum porrecto, exocarpio ruguloso glabro endocarpio osseo monospermo, instructi.

Der vorliegende Zweig ist bei einer Länge von 1,5 dm am unteren Ende 2,5 mm dick und mit grauer Rinde bekleidet. Die getrocknet hellgrün gefärbten Blätter sitzen auf 6—8 mm langen Stielen und erreichen in dem Mittelblättchen eine Länge von 1—1,3 cm sowie eine Breite von 6—8 mm, während die Seitenblättchen 6—10 mm lang und 4—6 mm breit werden. Die 8—12 mm lang gestielten Früchte sind getrocknet von dunkelbrauner Färbung; sie werden 7—8 mm lang, etwa 6 mm breit und 4 mm dick.

Kalahari (Dr. L. SCHULTZE n. 351. — Fruchtend).

Steht der *C. Dinteri* Engl. nahe, unterscheidet sich aber durch stärkere Behaarung der Blätter und weniger tief gekerbte Blättchen, auch durch länger gestielte und etwas längere Früchte.

C. Kerstingii Engl. n. sp.; arbor erecta modice alta trunco atque ramis vetustioribus cortice laevi tenui viridescente hinc inde lamellis fuscescentibus secedente obtectis; ramuli novelli subteretes validi breviter flavido-puberuli cicatricibus foliorum atque pedunculorum delapsorum dense obtecti. Folia tenuiter herbacea glabra pro genere magna longiuscule petiolata impari-pinnata 4—5-juga; foliola lateralia leviter petiolata ovato-oblonga apice acuta basi obtusiuscula integerrima, nervis lateralibus I 4—7 distinctiuscule prominentibus percursa, foliolum terminale anguste ovatum acutum. Pedunculi erecti elongati folia longe superantes breviter puberuli multiflori ramosi ramulis lateralibus remotiusculis abbreviatis cymosis. Pedicelli breves floribus vix longiores. Calycis lobi ovati subacuti ut tubus subaequilongus breviter puberuli. Petala obovato-oblonga acuta calycis lobos paullum superantia. Stamina longiora quam petala paullum breviora filamentis crassiusculis basi modice dilatatis antheris ovoideis obtusis.

Der Baum erreicht eine Höhe von 8 m; sein Stamm ist mit glatter, grüner, sich bräunlich abhäutender Rinde bedeckt. Die unpaarig gefiederten Blätter erreichen mit dem etwa 7—8 cm langen Blattstiel eine Länge bis zu 2 dm. Die Seitenblättchen sind 3—5 mm lang gestielt und werden bis zu 6 cm lang und 2,5 cm breit; die obersten Blättchen sind die kleinsten; ihre Färbung ist im getrockneten Zustand oberseits braungrün, unterseits heller. Die Inflorescenzen, die in größerer Zahl an den Enden der Zweige stehen, messen bis zu 3,5 dm. Die Einzelblüten sind 3—5 mm lang gestielt; ihr Kelch mißt 4 mm, wovon etwa die Hälfte auf die Zipfel entfällt. Die Blumenblätter sind 4—4,5 mm lang, während die längeren Staubblätter 2,5—3 mm lang sind mit 1 mm langen Antheren.

Westsudanische Zone: Togo, im Dorf Ssoruba, in nur einem Exemplar bekannt (KERSTING n. A. 553. — Blühend im April 1908).

Die Pflanze gehört nach der ganzen Beschaffenheit ihrer Inflorescenz in die unmittelbare Verwandtschaft von *C. spondioides* Engl. und *C. sansibarica* (Baill.) Engl., unterscheidet sich aber von beiden durch die abweichende Berindung, die Behaarung, die Gestalt der Blätter, den größeren Blütenreichtum, von ersterer auch noch durch die erheblich stärkeren Zweige.

C. Krausei Engl. n. sp.; ramuli teretes validiusculi leviter longitudinaliter striati densiuscule cinereo-pubescentes cortice obscure brunneo obtecti. Folia breviter petiolata impari-pinnata 3—4-juga, supra praesertim ad costam mediam atque nervos primarios subtus densius pilosa, foliola lateralia subsessilia elliptica vel obovato-elliptica apice breviter acuminata

margine integerrima nervis lateralibus I utrinque 4—5 supra paullum impressis subtus distincte prominentibus instructa, foliolum terminale obovatum vel obovato-ellipticum acuminatum lateralibus subaequilongum. Fructus longiuscule pedicellati ovoideo-globosi apiculati exocarpio dense pubescente endocarpio laevi leviter compresso carinato.

Die vorliegenden, 3 dm langen Zweige sind am unteren Ende 5 mm dick und von grau bis graubraun behaarter Rinde bedeckt. Die Blätter sind im getrockneten Zustande oberseits fast schwarz, unterseits mehr heller und bräunlich gefärbt; ihre Gesamtlänge beträgt mit dem 2,5—3,5 cm langen Blattstiel bis zu 1 dm; die Teilblättchen messen in der Länge 2—3 cm, in der Breite 1,2—1,8 cm und sind in den einzelnen Blättern annähernd alle gleich groß. Die Früchte sitzen auf 1—1,4 cm langen Stielen; ihre Länge beträgt etwa 1 cm, während sie 7—8 mm breit und 6 mm dick sind. Das Exokarp erscheint infolge seiner dichten Behaarung grau oder auch bräunlich gefärbt, das Endokarp ist hellbraun.

Zentralafrik. Seenzone: Tabora, zu Dorfeinfassungen benutzt; wächst aus Stecklingen (Oberleut. v. Trotha n. 8[a]. — Einheim. Name: mpóndā).

Gehört in die Verwandtschaft von *C. Stuhlmannii* Engl., weicht aber durch die lang gestielten Früchte ab. Benannt nach Dr. Krause, welcher mir als Assistent bei dieser Bearbeitung Dienste geleistet hat.

C. taborensis Engl. n. sp.; rami ramulique teretes validi novelli fulvo-cinereo-pubescentes cortice tenui fusco striato hinc inde secedente obtecti. Folia crassiuscula rugosa breviter petiolata impari-pinnata, 5—7-juga, supra pilis brevibus simplicibus atque stellatis obsita subtus tomento densiore fulvido pilis stellatis intermixto praedita; foliola lateralia sessilia oblonga vel oblongo-elliptica apice obtusa margine leviter undulata nervis lateralibus I utrinque 4—5 supra immersis subtus prominentibus instructa, foliolum terminale obovatum obtusum apice leviter emarginatum lateralibus aequilongum vel paullum longius.

Der vorliegende, etwas über 4 dm lange Zweig ist am Grunde nahezu 1 cm stark und in seinem unteren Teile von brauner, sich hier und da in kleinen Blättchen ablösender Rinde bekleidet. Die Blätter sind mit dem 1—2 cm langen Blattstiel bis zu 1,2 dm lang; auf der Oberseite erscheinen sie im getrockneten Zustande dunkelbraun gefärbt, unterseits besitzen sie infolge der dichten, filzigen Behaarung ein helleres, weißlichgelbes Aussehen; die Länge der Seitenblättchen beträgt durchschnittlich 1,6—2,4 cm, ihre Breite 1—1,4 cm; die Endblättchen werden bis zu 2,8 cm lang und nahezu 2 cm breit.

Zentralafrik. Seenzone: Tabora, als Heckenpflanze benutzt; wächst durch Stecklinge und wird in holzarmen Gegenden angepflanzt (Oberleut. v. Trotha n. 78. — Einheim. Name: mtinjē).

Die Pflanze ähnelt der *C. Dekindtiana* Engl., weicht aber durch die stärkere, auf der Blattunterseite gelblich-filzige Behaarung ab.

C. acutidens Engl. n. sp.; arbor ramulis subangulosis novellis sparse breviterque pilosulis mox glabrescentibus. Folia petiolo longo subtereti sparse, basi paullum densius pilosulo, demum glabrato instructa, imparipinnata trijuga, foliolis brevissime petiolatis vel subsessilibus subcoriaceis

supra pilis brevibus sparse obsitis subtus glaberrimis ovatis vel ovato-ellipticis basi subacutis apice in dentem brevem acutum productis, margine acute dentatis, costa supra immersa subtus prominente, nervis ceteris venisque ± manifestis haud prominulis.

Baumstrauch mit unten dickem, angeschwollenem Stamm und bis 5 m hoch. Die Gesamtlänge der unpaarig gefiederten Blätter beträgt 9—12 cm; davon entfällt reichlich die Hälfte auf den unteren keine Blättchen tragenden Teil der Rhachis. Die einzelnen Blättchen sind bis zu 3 cm lang und 1,25 cm breit; das Endblättchen ist meist etwas größer als die Seitenblättchen. Blüten sind nicht vorhanden, doch ist an der Zugehörigkeit zu *Commiphora* nicht zu zweifeln.

Rhodesia: In der Baumsteppe bei Bulawayo, zusammen mit *Sclerocarya*, um 1400 m ü. M. (A. Engler, Reise nach Süd- und Ost-Afrika 1905 n. 2920. — Sept. 1905).

C. Zimmermannii Engl. n. sp.; arbor erecta modice alta ramis ramulisque teretibus glabris cortice brunneo vel hinc inde cinerascente leviter longitudinaliter striato sparse minute verrucoso obtectis. Folia pro genere magna chartacea utrinque glaberrima longiuscule petiolata impari-pinnata 2—3-juga; foliola omnia subaequalia ovata vel ovato-oblonga basi subacuta apice acuminata margine serrata, nervis lateralibus I utrinque 6—8 praesertim subtus distincte prominentibus percursa, foliolis lateralibus saepe paullum obliquis leviter sursum curvatis. Flores masculi minuti breviter pedicellati pedicellis floribus aequilongis vel brevioribus. Calycis lobi ovati acuti tubo paullum longiores. Petala obovato-oblonga subacuta calycis lobos circ. duplo superantia apice patentia vel recurvata. Stamina longiora petalis subaequilonga filamentis tenuibus antheris ovoideis obtusis. Flores feminei nondum noti. Fructus longiuscule pedicellati basi calycis persistentis lobis subovatis acutis praediti exocarpio ovoideo glabro ruguloso mesocarpio carnoso endocarpio laevi carinato paullum compresso.

Die Pflanze hat baumartigen Wuchs und erreicht eine Höhe von etwa 6 m. Die von ihr vorliegenden Zweige sind bei einer Länge von 1—2 dm bis zu 5 mm dick und von dunkler, meist brauner Rinde bekleidet. Die Blätter nehmen beim Trocknen hellbraune Färbung an und messen einschließlich des 5,5—7,5 cm langen Blattstieles bis zu 2,8 dm; die Seitenblättchen sind 8—11 cm lang, 3—4 cm breit, die Endblättchen haben annähernd die gleichen Maße oder sind etwas länger und breiter. Die männlichen Blüten sind sehr klein; ihr Kelch mißt kaum 1 mm, die Blumenblätter knapp 2 mm; ungefähr ebenso lang sind auch die längeren Staubblätter, während die kürzeren nur wenig über 1 mm messen. Die Früchte sind 8—12 mm lang gestielt; sie sind selbst durchschnittlich 1 cm lang, 8 mm breit und etwa 6 mm dick; ihr Exokarp ist getrocknet dunkelbraun gefärbt, das Endokarp dagegen hellbraun bis fast gelblichweiß.

Usambara: Kokoshang bei Amani (Zimmermann in Herb. Amani n. 903. — Steril gesammelt im September 1905); am Küchlerhain im Sigital bei Amani (Zimmermann in Herb. Amani n. 1046. — Mit ♂ Blüten gesammelt im Februar 1906); Kwamkuju bei Amani (Zimmermann in Herb. Amani n. 1128. — Mit Früchten gesammelt im März 1906).

Die Art gehört in die Nähe von *C. Woodii* Engl. und *C. serrata* Engl., unterscheidet sich aber von beiden durch erheblich größere Blätter, von ersterer auch noch durch andere Textur und Zähnung der Blattspreiten.

C. Marlothii Engl. n. sp.; arbor erecta altiuscula ramulis teretibus modice validis breviter puberulis serius glabratis longitudinaliter sulcatis cortice fusco tenui leviter solubile obtectis. Folia pro genere magna ± longe petiolata utrinque pilis albidis adpressis dense pubescentia impari-pinnata 2—3-juga; foliola lateralia sessilia oblonga rarius ovato-oblonga apice acuta basi obtusa margine crenato-serrata nervis lateralibus I 5—7 supra prominulis subtus distinctius prominentibus percursa, foliolum terminale obovatum basin versus sensim angustatum lateralibus subaequilongum. Pedunculi quam folia pluries breviores pubescentes. Flores feminei subsessiles conferti in specimine quod adest nondum omnino evoluti. Calycis lobi late ovati subacuti pubescentes tubo paullum breviores. Petala ovato-oblonga acuta. Ovarium sessile ovoideum.

* Der Baum wird 6—10 m hoch. Die von ihm vorliegenden, 1,2—1,5 cm langen Zweige sind bis zu 4 mm dick und von hellbrauner, dünner Rinde bekleidet. Die getrocknet graugrün gefärbten Blätter erreichen einschließlich des 4—6 cm langen Blattstiels eine Länge bis zu 1,6 dm; die Teilblättchen sind 5—6 cm lang und 2,2—2,8 cm breit. Die weiblichen Inflorescenzen sind 3—5 cm lang gestielt. Die einzelnen Blüten sind an den vorliegenden Pflanzen nicht völlig entwickelt; die nahezu kugeligen Knospen haben einen Durchmesser von etwa 2 mm. Die Blumenblätter sind nur wenig über 1 mm lang, ebenso der Fruchtknoten.

Unterprovinz des Limpopo-Gebietes und der Matoppos: Matoppos, bei 1350 m ü. M. (Marloth n. 3397, 3402. — Mit Knospen gesammelt im November 1903).

Die Pflanze schließt sich an an *C. holosericea* Engl., weicht aber durch erheblich größere Blätter von derselben ab.

Hippocrateaceae africanae. III.

Von

Th. Loesener.

Salacia L.

(Revision der afrikanischen Arten unter gleichzeitiger Berücksichtigung ihres Gehaltes an Kautschuk.)

Die folgende Arbeit hatte ursprünglich nur den Zweck, die neuen Arten, die in den letzten Jahrzehnten aus den deutschen Kolonien in Afrika beim hiesigen Botan. Museum eingegangen waren, zu beschreiben und zu veröffentlichen. Da aber seit dem Erscheinen des ersten Bandes von Olivers Flora of Tropical Africa schon eine größere Anzahl neuer Spezies an verschiedenen Stellen publiziert worden sind und sich dabei immer mehr herausstellte, daß die Gattung gerade im afrikanischen Waldgebiete ein recht ergiebiges Entwicklungszentrum besitzt, erschien es zweckmäßig, eine Zusammenstellung aller bis jetzt bekannt gewordenen afrikanischen Arten davon zu geben. So wuchs sich die Arbeit zu einer Revision der tropisch-afrikanischen Arten aus. Einem nicht auf natürliche Gruppierung Anspruch machenden Bestimmungsschlüssel reiht sich eine Aufzählung der Arten nach möglichst natürlichen Gruppen an. Eine Benennung und Beschreibung dieser einzelnen engeren Verwandtschaftskreise erscheint noch verfrüht, solange nicht die Vertreter der anderen tropischen Gebiete mit den hier aufgestellten Gruppen in eine etwas eingehendere Vergleichung gebracht werden konnten. Ebenso kann auch die Reihenfolge der einzelnen Formenkreise noch nicht den Anspruch machen, den natürlichen Entwicklungsgang der Gattung, soweit dies eine Aufzählung überhaupt zu tun vermöchte, zum Ausdruck zu bringen. Wenn die Arbeit die Übersicht über die Formenfülle der afrikanischen *Salacia*-Arten ein wenig zu erleichtern imstande wäre, würde somit ihr Hauptzweck erreicht sein.

In zweiter Linie tauchte während des Niederschreibens noch eine Frage von praktischer Bedeutung auf.

Nachdem nämlich durch F. E. Fritsch[1]) die Aufmerksamkeit darauf gelenkt worden war, daß bei den Hippocrateaceen das Vorkommen von Kautschuk ziemlich verbreitet ist, lag es nahe, die einzelnen Arten zugleich soweit daraufhin zu prüfen, wie sie wenigstens hinsichtlich der Menge ihres Gehaltes an Kautschuk technisch etwa verwertbar sein könnten und soweit es ohne eingehendere mikroskopische Untersuchung möglich war. Hierbei muß natürlich die Frage offen bleiben, ob die Qualität des Kautschuks selbst bei den Arten, die ihn in hinreichender Menge besitzen, eine derartige ist, daß eine praktische Verwertbarkeit der betreffenden Stammpflanze daraus gefolgert werden kann.

Fritsch hat den Nachweis erbracht, daß der Kautschuk in zweierlei Formen bei dieser Pflanzenfamilie vorkommt: als Kautschukkörperchen und als Inhalt von Kautschukschläuchen. Die erste Art des Vorkommens soll nach ihm (a. a. O. S. 18 bezw. 296) zwar in der ganzen Familie der Hippocrateaceen allgemein verbreitet und geradezu ein charakteristisches Familienkennzeichen sein. Indessen dürften die Arten, die die Substanz nur in dieser Form bloß mikroskopisch wahrnehmbarer Körperchen besitzen, bei der Frage nach der praktischen Verwertbarkeit von vornherein ausscheiden. Wo der Kautschuk dagegen als Inhalt von Sekretschläuchen und zugleich in erheblicher Menge auftritt, würde es sich bei ausreichendem Pflanzenmaterial später vielleicht doch einmal lohnen, diese Arten auf die technische Qualität und etwaige Verwertbarkeit ihres Kautschukmilchsaftes hin von berufener Seite eingehender prüfen zu lassen.

Ein Vergleich der Ergebnisse von Fritsch mit meinen eigenen Beobachtungen läßt mich vermuten, daß bei den *Salacia*-Arten mit Kautschukschläuchen man makroskopisch das Vorhandensein dieser Substanz bereits aus dem sogen. »Spinnen« schließen kann, d. h. aus dem Hervorquellen zarter, weißer, elastischer Fädchen, die sich beim Durchbrechen des betreffenden Organs von der einen Bruchfläche zur andern hinüberziehen[2]). In ähnlichem Sinne äußert sich auch Fritsch selbst.

Wenn wir also hier nur die rein praktische Frage im Auge behalten, welche Arten die Kautschuksubstanz in technisch genügend ausgiebiger Menge enthalten, so wird man für diesen Zweck noch von einer eingehenderen anatomischen mikroskopischen Untersuchung zunächst Abstand nehmen können, da es ausreichen wird, im wesentlichen nur auf dies sogen. »Spinnen« zu achten und darauf, in welchen Organen und ob es

---

1) F. E. Fritsch, Untersuchungen über das Vorkommen von Kautschuk bei den Hippocrateaceen (Inaugural-Dissertat. München, 1901, zugleich erschienen in »Beihefte zum Botan. Zentralbl.«, Band XI. 1901. Heft 5).

2) Bei dem anderen »Spinnen«, das Fritsch gelegentlich (a. a. O. S. 10, bezw. 288) erwähnt und das von den sich ablösenden Verdickungen der Spiralgefäße des Holzes herrührt, dürften die Fäden doch einen etwas anderen Eindruck machen und auch nicht die charakteristische weiße Farbe des hervorquellenden Sekrets besitzen.

in reichlichem oder nur in geringem Maße bei den einzelnen Arten bemerkbar ist.

Die in den folgenden Abschnitten öfters wiederkehrenden Angaben »von Kautschuk nichts bemerkt« und ähnliche sollen daher nicht etwa der betreffenden Art das Vorhandensein dieser Substanz gänzlich absprechen, sondern nur bedeuten, daß, wenn die Art kautschukhaltig ist, der Stoff bei ihr vermutlich nur in Körperchenform oder jedenfalls wenigstens nicht in so erheblichen Mengen, wie sie für die Praxis erforderlich wären, vorhanden sein dürfte.

Immerhin aber wäre es wohl nicht ganz überflüssig, diejenigen Arten, für die ein reichlicheres Spinnen angegeben wird, wie also z. B. *S. madagascariensis* (Lam.) DC., *S. Mildbraediana* Loes., *S. lomensis* Loes., sowie die Arten der Gruppe 1, einmal einer genaueren mikroskopischen und auch chemischen Untersuchung zu unterwerfen, da es ja von vornherein nicht ausgeschlossen ist, daß darunter sich doch vielleicht die eine oder andere Art mit technisch brauchbarem Kautschuk finden könnte, umsomehr als manche dieser Lianen bisher überhaupt noch gänzlich unbekannt waren.

Die Angaben, die Fritsch über *S. Regeliana* J. Braun et K. Schum. macht (siehe weiter unten), legen die Vermutung nahe, daß auch manche der anderen *Salacia*-Arten, soweit sie ausgesprochene Lianen darstellen, in ihren älteren Zweigen, die man ja im Herbar meist nicht zur Verfügung hat, ein ähnliches anomales Dickenwachstum zeigen wie die genannten und deshalb vielleicht gleichfalls in interxylären Weichbastgruppen Kautschukschläuche führen.

Wenn wir endlich das »Spinnen« als ein Anzeichen für das Vorhandensein von Kautschuk in Milchsaftschläuchen ansehen können, glaube ich eine Äußerung von Fritsch, die ihm übrigens niemals zum Vorwurf gemacht werden, sondern nur als Beweis objektiver und kritischer Urteilskraft gelten kann, in positiv günstigerem Sinne, wenn auch nur in geringem Maße, modifizieren zu dürfen. Er sagt (a. a. O. S. 17 bzw. 295 unten): »Man kann also dieses Merkmal (Kautschukschläuche) bloß für die Artcharakteristik verwenden und nicht als ein solches, welches für eine Gruppe von auch in ihren sonstigen anatomischen und morphologischen Eigenschaften übereinstimmenden Pflanzen gilt, betrachten«. Im großen und ganzen wird dies zutreffen, doch fiel mir auf bei dem Versuch, natürliche Formenkreise zu finden, daß die Angehörigen mancher der unten aufgestellten allerdings umfanglich ziemlich kleinen und systematisch daher minderwertigen Gruppen auch in dieser Hinsicht sich gleich oder ähnlich verhalten. So z. B. wurde bei fast allen Arten der Gruppen 1 und 4 das »Spinnen« beobachtet, dagegen bei keiner der 6 Arten von Gruppe 6, und auch bei Gruppe 9 u. 10 war makroskopisch meist nichts zu bemerken. Die Arten der Gruppe 11 verhalten sich vielleicht ähnlich

wie *S. Regeliana*, soweit sie Lianen sind. Bei anderen Gruppen (7 u. 8) scheinen die Arten dagegen sich in diesem Punkte von einander zu unterscheiden. Hieraus würde man also folgern können, daß die Arten der Gattung im ganzen diesbezüglich ein recht verschiedenes Verhalten zeigen. In einigen Gruppen würden sogen. nächstverwandte Arten auch in puncto Kautschukschläuche übereinstimmen, in anderen nicht. Doch wären zu einem abschließenden Urteil noch weitere, mikroskopische, Untersuchungen an der Gattung im ganzen nötig, nachdem die auf exomorphen Merkmalen begründeten natürlichen Gruppen festgelegt sein würden.

I. Subgenus **Eusalacia** Loes. (*Salacia* auctorum und im Umfang der Bearbeitung in den Nat. Pflanzenfam.).

Clavis specierum africanarum.

I. Antherae rimis longitudinalibus interdum paullum obliquis dehiscentes, thecis parallelis vel basi ± divergentibus, angulo autem eis formato angustiore quam 90°. (Si thecae vel rimae sub angulo circ. subrectum aequante divergentes et petala apice intus conspicue vel obsolete 2-foveolata, confer 35. *S. Elliotii* Loes.)

A. Sepala inaequalia, exteriora manifeste breviora, longiora interiora, vel certe manifeste inaequilata.

a. Petala 3 vel certe 2,5 mmis longiora (si folia 11 vel plerumque 14 cmis longiora et petala 5 mm longa vel longiora cfr. etiam 32. *S. pyriformis* Walp.).

α. Alabastra (ante anthesin ipsam!!) ellipsoidea vel anguste ellipsoidea vel anguste conica usque duplo longiora quam latiora.

§ Petala 3,5—4 mm longa, ramuli etiam juniores densissime lenticellosi, folia saepius integra vel integerrima vel etiam serrulata. (Cfr. etiam 3. *S. Demeusii* De Wildem. et Dur.) . 1. **S. senegalensis** DC.

§§ Petala 4 mmis longiora, ramuli juniores saepe laeves, rarius lenticellosi, folia semper serrulata vel manifeste serrata.

○ Petala angusta, alabastra ante anthesin ipsam tantum circ. 1 mm lata. . . . . . 2. **S. lucida** Oliv.

○○ Petala latiora, alabastra ante anthesin ipsam circ. 2 mm lata vel latiora.

† Florum fasciculi 7—10 mm longe pedunculati. *Congo*. . . . . 3. **S. Demeusii** De Wildem. et Dur.

†† Florum fasciculi sessiles vel brevius pedunculati.

* Plerumque scandens; folia 8 cmis longiora; flores in fasciculis plerumque numerosi pedicellis tenuibus . . . . 5. **S. macrocarpa** Welw.

** Plerumque erecta; folia 8 cmis breviora; flores tantum circ. usque seni pedicellis crassiusculis. . . . . 6. **S. Doeringii** Loes.

β. Alabastra ovoidea vel conica vel globosa.

§ Folia plerumque alterna, crasse vel crassiuscule coriacea. . . . . 26. **S. Kraussii** Hochst.

§§ Folia plerumque opposita, rarius opposita et alterna, coriacea vel tenuiora.

○ Patria Madagascar.

† Folia integerrima vel rarius obsolete serrulata vel repandula.

* Folia obovata vel obovato-elliptica, obtusissima vel ± emarginata. . . . 8. **S. obovata** Boiv.

** Folia ovato- vel oblongo-lanceolata vel oblongo-elliptica.

— Folia obtuse et longiuscule acuminata.. . . . . 9. **S. madagascariensis** DC.

= Folia in acumen breve et latum et interdum retusum desinentia. . 10. **S. trigonocarpa** Boiv.

†† Folia manifeste subdentato-serrata vel serrulata, raro tantum obsolete serrulata. . . . . 8. **S. dentata** Baker.

○○ Patria Africa continentalis (si folia integerrima vel subintegra, cfr. etiam 33. *S. sulfur* Loes. et Winkl. et 34. *S. prinoidem* DC. var. *libericam* Loes.).

⊙ Petala magna 5 mm lata vel latiora . 54. **S. biannulata** Loes. et [Winkl.

⊙⊙ Petala plerumque 4 certe 5 mmis angustiora (si ovula plura quam 2 in loculo in specie togoënsi cfr. 37. *S. togoicam* Loes.).

† Petioli 8—15 mm longi. . . . . 11. **S. cerasifera** Welw.

†† Petioli tantum 5—8 mm longi vel breviores.

* Florum fasciculi breviter pedunculati. Discus columnaris. (Cfr. etiam supra 6. *S. Doeringii* Loes.). . . . . . . 12. **S. chlorantha** Oliv.

** Florum fasciculi sessiles. Discus subannularis vel toriformis.

— Folia ovato-vel ovali-oblonga vel oblongo-elliptica, densissime serrulata. Discus toriformis . . . . . 13. **S. erecta** Walp.

= Folia obovato-elliptica vel oblonga, minus dense serrulata. Discus subannularis. . . . . 14. **S. congolensis** De Wild. [et Dur.

b. Petala 3 mmis breviora, plerumque tantum usque 2,5 mm longa. (Cfr. etiam species Madagascarienses supra laudatas.)

α. Antherae hippocrepiformes . . . . 43. **S. cornifolia** Hook.

β. Antherae ovoideae vel ellipsoideae vel cordiformes, interdum apice intrusae.

§ Folia 8—11 cm longa. Africa occidentalis vel centralis.

○ Nervorum reticulum subtus in sicco obsoletum. . . . . 15. **S. Gilgiana** Loes.

○○ Nervorum reticulum i. s. subtus prominulum vel prominens, conspicuum vel manifestum . . . . 16. **S. Mildbraediana** Loes.

§§ Folia 8 cmis breviora, raro usque 9,5 cm longa.

○ Flores fasciculati, fasciculis sessilibus, raro pedunculo communi brevi tamen manifesto.

† Folia apice obtusa vel breviter et obtuse acuminata.

— Folia ovalia vel ovata vel subelliptica vel ovali-oblonga vel late obovata. Africa orientalis. . . . . 18. **S. floribunda** Tul.

= Folia obovata vel obovato-oblonga usque oblonga. Africa centralis. . . 16. **S. Mildbraediana** Loes. [cfr. supra.

†† Folia apice ± rotundata. Africa occidentalis . . . . 17. **S. lomensis** Loes.

○○ Inflorescentiae furcatae, axibus etsi evolutis valde tamen abbreviatis, dense bracteis obtectae et contractae. Afr. tropica or. et occ. . . . . 19. **S. elegans** Welw.

B. Sepala aequalia vel subaequalia (cfr. etiam 18. *S. floribundam* Tul.).

a. Petala 2,5 mmis longiora (si petala 2,5 mm longa, cfr. 52. *S. Bipindensem* Loes.).

α. Folia subito et manifeste acuminata . . . . . 7. **S. Oliveriana** Loes.

β. Folia non vel sensim vel obsolete et breviter acuminata.

○ Petala 5—7 mm longa. Folia obovata vel obovato-oblonga usque oblongo-oblanceolata 27. **S. Bussei** Loes.

○○ Petala 4—5 mm longa.

† Folia oblanceolata vel lanceolata . . . . 28. **S. Rehmannii** Schinz.

†† Folia elliptica vel oblongo-elliptica . . . 38. **S. simtata** Loes.

b. Petala 2,5 mmis breviora.

α. Folia 8—16 cm longa et 5—7 cm lata, subintegra. . . . . 52. **S. Bipindensis** Loes.

β. Folia 7—11 cm longa, plerumque 5 cmis angustiora, subintegra . . . . (Cfr. 16. **S. Mildbraediana** Loes. [cfr. supra.).

γ. Folia usque 10 cm longa, certe 5 cmis angustiora, ± manifeste et dense vel conspicue serrulata.

§ Folia saepe 5 cmis breviora; petala vix 1,5—2 mm longa. Inflorescentiae furcatae, axibus etsi evolutis valde tamen abbreviatis bracteis dense obtectae et contractae. Africa occid. et orient. . . . . 19. **S. elegans** Welw. (Cfr. [supra.

§§ Folia plerumque 5 cmis longiora, petala circ. 2 mm longa. Flores sub anthesi fasciculati, fasciculis sessilibus. (Flores interdum mon-

strosi, petalis reductis, crassis, si regulares nempe petalis 4 mmis longioribus.) . . . . 38. **S. simtata** Loes. (Cfr. [supra.

§§§ Folia plerumque 6—12 cm longa, 5 cmis tamen angustiora, serrulata (?); petala usque 2,5 mm longa. Flores fasciculati, fasciculis breviter pedunculatis . . . . 4. **S. Pynaertii** De Wild.

II. Antherae transversaliter dehiscentes, thecis in unam confluentibus vel basi sub angulo quam 90° latiore divergentibus.

A. Petala sub anthesi 6 mmis breviora plerumque tantum usque 5 mm longa vel etiam multo minora (si petala circ. 6 mm longa, cfr. 55. *S. ituriensem* Loes.).

a. Folia remote et obsolete denticulata, in sicco rubella . . . . 44. **S. rufescens** Hook.

b. Folia in sicco non rubella vel certe non denticulata sed integerrima vel ± manifeste serrulata.

α. Sepala inaequalia, exteriora manifeste minora, majora interiora (cfr. etiam 36. *S. Baumannii* Loes. et, si sepala fimbriata et petala 5—6 mm longa, etiam 53. *S. fimbrisepalam* Loes.).

§ Petala 3 mmis breviora, vel 2—3 mm longa et (in 22. *S. eurypetala* Loes.) usque 4 mm lata, raro usque 3,25 mm longa.

○ Nervi laterales supra in sicco manifeste vel leviter impressi.

† Folia 8—15 cm longa, sensim vel vix acuminata . . . . 45. **S. pallescens** Oliv.

†† Folia 8—26 cm longa, manifeste et subito acuminata.

— Nervi laterales omnes sub angulo eodem patentes; florum fasciculi sessiles . . . . 20. **S. loloënsis** Loes.

= Nervi laterales basales sub angulo eis reliquorum angustiore ascendentes; florum fasciculi pedunculati . . 21. **S. Lehmbachii** Loes.

○○ Nervi laterales supra in sicco plani, conspicui vel ± prominentes.

† Petala latiora quam longiora vel certe non longiora quam latiora et obsolete subunguiculata, basi non callosa. . . 22. **S. eurypetala** Loes.

†† Petala longiora quam latiora.

* Folia oblonga usque lanceolata; petala basi callosa; ovula in loculis bina . . . . 23. **S. cuspidicoma** Loes.

** Folia elliptica vel ovato- vel oblongo-elliptica vel ovali-oblonga; petala basi non callosa; ovula in loculis terna usque quina vel sena.

— Petala 1—2,5 mm longa, i. s. pallida, sub anthesi erecta vel erecto-patentia . . . . 46. **S. gabunensis** Loes.

= Petala usque 3,25 mm longa, sub anthesi explanata i. s. flavo-subbrunnescentia. . . . . 47. **S. Tessmannii** Loes.

§§ Petala 3 mmis manifeste longiora.

○ Inflorescentiae solitariae pedunculatae, brachiatae, umbelliformes . . . . 24. **S. camerunensis** Loes.

○○ Flores in foliorum axillis fasciculati, fasciculis interdum breviter vel brevissime stipitatis.

† Petala transverse ovali-subreniformia, breviter subunguiculata, basi ipsa lobulo crassiusculo bilobo vel integro instructa. . . . . 25. **S. Soyauxii** Loes.

†† Petala forma vulgari basi non lobulata.

* Folia serrata vel dentato-serrata vel repando-serrata. Patria Madagascar. . . . . 31. **S. dentata** Baker (cfr. supra). (Si patria Africa continentalis, cfr. etiam 13. *S. erectam* Walp. in I. A. a. β. §§ ○○ †† ** —).

** Folia integra vel obsolete serrulata. Patria Africa continentalis.

— Folia 11 vel plerumque 14—24 cm longa; petala 5—5,5 mm vel circ. 6 mm longa.

□ Folia chartacea usque subcoriacea, i. s. ± brunnescentia; florum fasciculi multiflori, pedicelli 12—18 mm longi . . 32. **S. pyriformis** Walp.

□□ Folia membranacea, i. s. obscure olivaceo-viridia; flores in fasciculis circ. quaterni usque seni, pedicelli 10 mmis breviores . . . . 55. **S. ituriensis** Loes. (cfr. infra sub *S. Preussii* Loes.).

= Folia 14 cmis breviora vel tantum usque 16 cm longa; petala 3—5 mm longa.

□ Folia 1,2—3,5 cm lata, plerumque alterna . . . . . . 26. **S. Kraussii** Hochst. (cfr. supra).

□□ Folia 3—4,2 cm lata vel latiora, opposita vel alia opposita alia alterna.

× Folia apice manifeste et obtusiuscule acuminata, planta succo sulfureo singularis . . . . 33. **S. sulfur** Loes. et Winkl.

×× Folia apice obtusa vel breviter lateque et obtuse acuminata.

△ Folia chartacea vel tenuiter chartacea, oblongo-elliptica vel elliptica usque obovata, petiolo 5—9 mm longo . 37. **S. togoica** Loes.

△△ Folia coriacea vel subcoriacea, potius oblonga vel ovali-oblonga, petiolo plerumque 10 mmis longiore . . . . 34. **S. prinoides** DC. var. [**liberica** Loes.

××× Folia apice plerumque rotundata vel obtusa.

△ Folia 6,5—9 cm longa, 3—4,2 cm lata, reticulo subtus obsoleto . . . 29. **S. Livingstonii** Loes.

△△ Folia 7—14 cm longa, 3—8,5 cm lata, reticulo subtus manifesto vel conspicuo . . . . . . 30. **S. Stuhlmanniana** Loes.

β. Sepala aequalia vel certe aequilonga vel subaequilonga.

§ Folia manifeste vel conspicue rarius obsolete serrulata vel, si subintegra integrave, petala 2 mmis sub anthesi longiora.

○ Folia magna, 10—18 cm longa, 5—10,5 cm lata, petiolo 10—15 mm raro usque 20 mm longo, raro breviore.

† Folia crasse petiolata; flores parvi, petalis 2 mm non excedentibus . . 48. **S. pyriformioides** Loes.

†† Folia tenuius petiolata; flores maiores, petalis 5—6 mm longis. (Cfr. etiam 55. *S. ituriensem* Loes.) . . . . . . 53. **S. fimbrisepala** Loes.

○○ Folia minora, petiolo 10 mmis breviore, raro usque 15 mm longo.

† Disco in flore inconspicuo. Fernando Po. 49. **S. Mannii** Oliv.

†† Disco manifesto.

* Petala 2 mmis breviora . . . . . . 39. **S. debilis** Walp.

** Petala 2 mmis longiora.

— Petala 3 mm longa vel longiora.

□ Petala unguiculata vel subunguiculata . . . . 34. **S. prinoides** DC.

□□ Petala non unguiculata.

× Folia potius obovata, 7—10 mm longe petiolata. . 35. **S. Elliotii** Loes.

×× Folia potius ovalia vel ovali-oblonga, usque 15 mm longe petiolata . . . . . . 34. **S. prinoides** DC. var. [**liberica** Loes.

= Petala tantum 2—2,8 mm longa.

□ Folia basi ipsa rotundata vel subcordata . . . . 40. **S. volubilis** Loes. et [Winkl.

□□ Folia basi obtusa vel rotundata usque cuneata.

△ Folia lanceolata vel oblongo-lanceolata. Insulae Comorenses . . . . . . 41. **S. leptoclada** Tul.
△△ Folia oblonga vel obovato-oblonga usque ovata. Togo. 36. **S. Baumannii** Loes.
△△△ Folia ovata vel ovato-elliptica. Liberia . . . . 42. **S. Whytei** Loes.
§§ Folia integra vel subintegra, raro obsolete serrulata, tum autem petala sub anthesi 2 mmis breviora vel circ. 2 mm longa.
○ Fasciculi inflorescentiarum etsi saepe breviter attamen manifeste stipitati, i. e. pedunculati . . . . 50. **S. Staudtiana** Loes.
○○ Fasciculi inflorescentiarum sessiles . . . 51. **S. Dusenii** Loes.
B. Petala sub anthesi 6 mm longa vel etiam longiora (si circ. 6 mm longa, cfr. etiam 53. *S. fimbrisepalam* Loes.).
a. Pedicelli sub anthesi 20 mmis breviores.
α. Folia 14—22 cm longa (cfr. etiam 55. *S. ituriensem* Loes.) . . . . 56. **S. Preussii** Loes.
β. Folia 9—14 cm longa . . . . 57. **S. Conrauii** Loes.
b. Pedicelli sub anthesi 20—60 mm longi.
α. Folia lanceolata usque elliptica; disco in flore expanso circ. 3 mm diam. . . . . 58. **S. Regeliana** J. Braun et [K. Schum.
β. Folia breviora et latiora, oblonga vel ovali-oblonga; disco in flore expanso tantum circ. 1,5 mm diam. . . . . 59. **S. Zenkeri** Loes.

1. Versuch einer Aufzählung nach natürlichen Gruppen.

Gruppe 1.

1. S. senegalensis DC. Prodr. I. 1824, p. 570.

Calypso senegalensis Cambess. in St. Hil. Flor. Bras. Mér. II. 1829, p. 79.

Salacia affinis Hook. f. Fl. Nigrit. p. 281.

2. S. lucida Oliv. Flor. Trop. Afr. I. 1868, p. 373.

Anm. In den Zweigen, Blättern und Blütenstielen dieser beiden Arten finden sich Kautschukschläuche.

3. S. Demeusii De Wildem. et Th. Dur. in Ann. Mus. Congo, Botan. Sér. II. Tom. I. Fasc. 2, 1900, p. 11.

Nach der Beschreibung und den sehr dürftigen Bruchstücken, die mir vorliegen, zu urteilen scheint die Art sehr nahe verwandt mit *S. macrocarpa* zu sein und stellt vielleicht nur eine Varietät davon dar.

Blätter, Blütenstiele und Blüten sind kautschukhaltig. Zweige liegen nicht vor.

4. S. Pynaertii De Wildem. in Ann. Mus. Congo, Botan. Sér. V. Vol. II. Et. Fl. Bas et Moy. Congo. III. 1908, p. 295.

Scheint nach der Beschreibung noch in die Gruppe mit mehr oder weniger »längsrissig« aufspringenden Antheren zu gehören (»à loges légèrement divergentes à base«). Ohne die Art selbst gesehen zu haben, läßt sich weiter nichts über ihre engere Ver-

wandtschaft angeben. Nach DE WILDEMAN soll sie seiner *S. Demeusii* »ziemlich« nahe stehen.

Über Kautschukgehalt ist nichts bekannt.

5. **S. macrocarpa** Welw. mss. ex Oliv. l. c.; Hiern Welw. Afr. Pl. 1896, p. 149.

Var. α. typica Loes.: foliis oblongis vel oblongo-ellipticis, basi cuneatis, petalis 4—6 mm longis, ovulis in loculo circ. 2—6 biserialibus.

Togo: im Hochwald des Siasi-Gebirges bei der Station Ho, klimmend, in 350 m ü. M. (SCHRÖDER n. 201. — Blühend im Februar).

Angola: bei Pungo Andongo in Dickichten von Gehölzen längs der Flußläufe in der Nähe von Cazella, nicht häufig (WELWITSCH n. 1339. — Blühend im April, Früchte [nach HIERN] im Dez.).

Var. β. latifolia Loes. n. var.; foliis ellipticis usque subovalibus vel subovatis, basi rotundatis vel subcuneato-rotundatis, petalis 5—6 mm longis, ovulis in loculo circ. 6 subbiserialibus (i. e. altero summo, altero imo, reliquis per paria biserialibus).

Sierra Leone (SCOTT ELLIOT n. 4870).

Var. γ. angustifolia (Scott Ell.) Loes.; foliis lanceolatis vel oblanceolatis vel raro ovato-lanceolatis, basi cuneatis, petalis circ. 5 mm longis, ovulis in loculo 2—5 subbiserialibus.

Salacia angustifolia Scott Ell. in Journ. Linn. Soc. Vol. XXX. p. 75.

Sierra Leone: im Hochlande Bafodeya in der Gegend von Limba (SCOTT ELLIOT n. 5486. — Blühend im April).

Var. δ. grandiflora Loes. n. var.; foliis lanceolato-ellipticis usque ovato-lanceolatis, raro suboblongis, interdum permagnis, usque 19 cm longis, basi cuneatis, rarius cuneato-subrotundatis vel obtusis vel acutis, petalis 6—7 mm longis, ovulis in loculo circa 6 subbiserialibus).

Sierra Leone (SCOTT ELLIOT n. 5433).

Togo: bei Amlame (BUSSE n. 3549. — Blühend im Dez.).

Anm. 1. Bei einer Monographie der Gattung wäre noch zu entscheiden, ob etwa der WELWITSCHsche Artname umzuändern wäre, da es schon eine um 20 Jahre ältere *S. macrocarpa* Korthals (vergl. Flora Vol. 31, 1848, p. 579) gibt, die auf Borneo wächst. Ein Original steht mir augenblicklich davon nicht zur Verfügung. Es wäre daher voreilig, eine solche Umtaufung, nur um sich die Priorität zu sichern, schon jetzt vorzunehmen, ehe man die Art von Borneo hat selbst untersuchen und sich ein Urteil über die Abgrenzung der malayischen Arten gegen einander hat bilden können.

Anm. 2. Alle vier Varietäten sind kautschukhaltig in der Rinde, in den Nerven der Blätter, besonders aber in den Blattstielen und in den Pedicelli.

6. **S. Doeringii** Loes. n. sp.; erecta, glabra; ramulis erectis vel patentibus, vetustioribus teretibus, cortice brunneo, densissime lenticellis perparvis gibbosulis obtecto instructis, hornotinis laevibus vel sublaevibus; foliis oppositis vel suboppositis, modice petiolatis, oblongis vel ovali- vel obovato-oblongis usque subovalibus vel obovatis, basi cuneatis vel cuneato-obtusis raro cuneato-subrotundatis, apice breviter, sed manifeste et obtuse lateque acuminatis, margine subcrenato-serratis, chartaceis vel subcoriaceis,

supra nitidis, i. s. fusco-olivaceis, subtus manifeste pallidioribus et vix nitidulis, costa media supra prominula vel prominente, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus leviter ad apicem versus arcuatis, utrinque prominulis vel prominentibus et reticulum densum praecipue subtus prominulum formantibus; floribus in foliorum axillis in pedunculi brevissimi vel subnulli apice ternis usque senis fasciculatis, pedicellis rectis et crassiusculis, sub fructu paullo longioribus atque multo crassioribus; calyce parvo explanato, lobis inaequalibus, sub lente leviter et ± obsolete subfimbriolato-ciliatis, exterioribus minoribus 2 deltoideis, subacutis, interioribus 3 majoribus, ± rotundatis, subsemiorbicularibus; petalis ovato-ellipticis; disco crasso, breviter cylindrico-subpulviniformi; staminibus 3 tantum in alabastris visis filamentis anthera cordiformi brevioribus, connectivo supra antherae apicem in appendiculum minutum paullum producto, antheris rimis longitudinalibus extrorsum dehiscentibus; ovario anguste pyramidato, subcolumelliformi, 3-angulato, 3-loculari, ovulis in loculo 5—7 biserialibus; stigmate punctiformi; fructu baccato, majusculo, obovoideo, circ. 6-spermo, seminibus forma varia pulpae incumbentibus.

Ein, wie es scheint, meist aufrechter Strauch. Ältere Äste bis 3 mm dick, die jüngsten glatt und nur etwa 1 mm dick. Blattstiele etwa 6 mm lang. Ausgewachsene Blätter 5,5—8 cm lang und 2,3—3,6 cm breit. Die Blütenstiele haben eine Länge von 4,5—10 oder an den Früchten bis 12 mm und sind an der Frucht etwa 2 mm dick. Die äußeren kleineren Kelchblätter sind nur 0,5 mm lang und bis 1 mm an der Basis breit, die inneren größeren sind etwa doppelt so lang und 1,5 mm bis fast 2 mm breit. Blumenblätter ungefähr 5 mm lang. Fruchtknoten etwa 3 mm lang. Frucht in getrocknetem Zustande bis 6 cm lang. Die etwa 1,2—1,5 cm langen Samen sind in verschiedener Form und Lage dem Fruchtfleisch eingebettet.

Togo: bei Atakpame (Döring n. 265. — Mit Blüten und Früchten im August).

Sehr nahe verwandt mit der vorigen Art, von der es vielleicht nur eine aufrecht wachsende Varietät ist, die durch um etwa 1/3 kleinere Blätter, dickere Blütenstiele und weniger zahlreiche Blüten von jener sich unterscheidet.

Die Art ist kautschukhaltig wie die vorigen.

7. S. Oliveriana Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 240.

S. oblongifolia Oliv. Flor. Trop. Afr. I. p. 374; non Blume.

S. Johannis Albrechti Loes. et Winkl. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 41, 1908, p. 281.

In den jüngsten Zweigen, den Blattstielen, Hauptrippen der Blätter und in den Blütenstielen findet sich Kautschuk.

Gruppe 2.

8. S. obovata Boiv. mss. ex Tul. Flor. Madag. in Ann. Sci. Nat. 4. sér. tome VIII. 1857, p. 96.

Die Art ist mir nur aus der Beschreibung bekannt.

9. S. madagascariensis (Lam.) DC. Prodr. I. 1824, p. 570.

Hippocratea madagascariensis Lam. Illustr. gen. I (1791) p. 101.

Calypso Aub. du Petit Thouars Hist. Veg. Isles Afr. Austr. pp. 29 et 30, tab. VI.

Salacia (?) *Calypso* DC. Prodr. I. p. 571.

Calypso madagascariensis Cambess. in St. Hil. Flor. Bras. Mér. II. 1829, p. 79.

C. salacioides Pet. Thouars ex Cambess. l. c.

Die angeführten Zitate beruhen im wesentlichen auf der von Tulasne in den Ann. Sci. Nat. 4. sér. tome VIII. 1857, p. 94 vorgenommenen Vereinigung von *S. Calypso* mit *S. madagascariensis*. Bei der anerkannten Sorgfalt dieses Autors, dem die einschlägigen Originale sämtlich vorgelegen haben dürften, können wir ihm wohl in bezug auf die Artabgrenzung hier ohne Bedenken folgen.

Eine durch kürzere Blattstiele, größere Blätter und auch im Diskus und in der Frucht abweichende Form dieser Art ist von Tulasne als forma *brevipes* (a. a. O. S. 95) beschrieben worden. Auch hiervon hat mir ein Original nicht vorgelegen.

Die Art ist nicht nur in den Zweigen, Blättern und Blütenstielen, sondern besonders auch im Gynäceum und in der Frucht außerordentlich reich an Kautschuk, der z. B. beim Zerschneiden des Fruchtknotens in Menge und in Gestalt zahlreicher ziemlich derber dehnbarer weißer Fäden aus den Schnittflächen herausquillt. Vermutlich sind auch die vorhergehende und die folgende Art kautschukhaltig. (Vergl. auch Fritsch in Beihefte zum Bot. Zentralblatt Vol. 11, 1902, p. 346.)

10. **S. trigonocarpa** Boiv. mss. ex Tul. l. c. p. 96.

Mir nur aus der Beschreibung bekannt.

Gruppe 3.

11. **S. cerasifera** Welw. mss. ex Oliv. Flor. Trop. Afr. I. 1868, p. 376; Hiern l. c. p. 150.

Kautschukhaltig bei einigen Exemplaren in den Blattstielen und Blattnerven, in geringem Maße auch in den Blütenstielen, bei anderen Exemplaren davon nichts zu bemerken.

Die als *S. macrocarpa* Welw. ausgegebene Pflanze von Angola (leg. Mechow n. 502, am Cambofluß), für die Fritsch (in Beihefte zum Bot. Zentralblatt Vol. 11, 1902, p. 351) Kautschukschläuche in den Blättern festgestellt hat, möchte ich eher zu dieser Art rechnen als zu *S. macrocarpa*.

12. **S. chlorantha** Oliv. l. c. p. 375.

Über das Vorhandensein von Kautschuk ist nichts bekannt.

13. **S. erecta** (Don) Walp. Rep. I. 1842, p. 402; Oliv. l. c. p. 377; Hiern l. c. p. 150.

Calypso erecta Don, Mill. Gard. Dict. I. 1831, p. 629.

Von Kautschuk makroskopisch nichts zu bemerken.

14. **S. congolensis** De Wild. et Dur. in Ann. d. Mus. Congo, Botan. Sér. II., Contrib. à la Flore du Congo I. Fasc. 1, 1899, p. 16; Illustr. Flor. Congo Pl. 43.

Die Art ist kautschukhaltig in den Blattstielen, Nerven und Blütenstielen und in geringem Maße auch in den jüngsten Zweigen.

Gruppe 4.

15. **S. Gilgiana** Loes. n. sp.; scandens, glabra; ramulis subteretibus, vetustioribus cortice griseo-subfusco longitudinaliter plicato-ruguloso vel

striolato et dense lenticelloso obtectis, junioribus i. s. longitudinaliter striolatis; foliis oppositis (vel in ramulis principalibus ex ramulorum lateralium insertione, ut videtur, etiam interdum alternis), breviter petiolatis, obovato-ellipticis, rarius obovato-oblongis vel suboblongis usque paene suboblanceolatis, basi cuneatis, apice subito breviuscule et obtuse lateque acuminatis, margine minute et obsolete, plerumque vix conspicue et saepe remote, serrulatis vel paene subintegris, coriaceis, i. s. griseo-fuscis, utrinque subnitidulis, supra potius griseis, subtus potius fuscescentibus paeneque paullulo quam supra obscurioribus, costa media et nervis supra vix prominulis vel subplanis, subtus costa prominula vel subprominente, nervis prominulis, apicalibus magis patentibus et magis rectis quam basales potius ascendentes et ad apicem versus ± arcuati, reticulo subtus vix prominulo vel plane obsoleto; floribus in vivo sulphureis in foliorum axillis dense fasciculatis ret numeosis (circa 20), fasciculis sessilibus, pedicellis brevibus; alabastris depresso-subovoideis; calycis lobis late deltoideis, obtusis vel rotundatis, latioribus quam longioribus, subintegris vel sub lente obsolete paucidenticulatis, paullo inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, interioribus 3 paullulum majoribus; petalis ovalibus vel ovatis, interdum late ovatis; staminibus intra discum crassiuscule subannularem corrugatum insertis, filamentis linearibus, brevibus, antheris late cordiformibus, latioribus quam longioribus, filamento paullulo brevioribus, rimis longitudinalibus extrorsum dehiscentibus, apice connectivo saepius paullulum producto; ovario anguste conico, obsolete 3-gono, staminibus subaequilongo, in stylum manifestum, apice 3-partitum attenuato, 3-loculari, loculis 2-ovulatis, ovulis oblique subsuperpositis vel subcollateralibus ex angulo centrali horizontalibus vel suberectis vel subpendulis.

Eine kräftig schlingende Liane. Äste etwa 3,5 mm, die letztjährigen Zweige 1—2,5 mm dick. Die Blattstiele sind nur 3—6 mm lang; die in lebendem Zustande glänzend hellgrünen Blätter haben eine Länge von 8—10,5 cm und eine Breite von 3—4,3 cm. Blütenstiele 2—5,5 mm lang. Äußere Kelchzipfel 0,5 mm lang und etwa 1 mm breit, innere fast 1 mm lang und 1,5 mm breit. Blumenblätter bis 2,2 mm lang und 1,75 mm breit. Staubfäden ungefähr 1 mm lang.

Kamerun: Johann Albrechtshöhe, am Seeufer (Staudt n. 591. — Blühend im Februar).

Am nächsten wohl mit der folgenden Art verwandt, die sich hauptsächlich nur durch ein deutlicheres Adernetz von ihr unterscheidet. Im Habitus gleicht sie auch der *S. Stuhlmanniana* Loes. (Ostafrika) und besonders der *S. Livingstonii* Loes. (Sambesi?), von denen die erste durch meist größere und breitere Blätter, die zweite durch einen ganz anderen Kelch, und beide durch an der Spitze abgerundetere Blätter und stärker gespreitzte mehr nach oben aufspringende Antheren von der hier beschriebenen Art abweichen. Durch die bisweilen (wenigstens bei dem einen der beiden Ovula ziemlich deutliche) fast hängende Insertion der Samenknospen stellt sich *S. Gilgiana* zugleich als eine Art dar, die den Übergang zum Subgenus *Dimerocarpium* vermittelt.

In den Blattstielen, Blattnerven, Blütenstielen und im Gynäceum findet sich Kautschuk.

16. S. Mildbraediana Loes. n. sp.; scandens, glabra; ramulis teretibus, cortice griseo-fusco lenticelloso et ruguloso obtectis, hornotinis sublaevibus, paullulum complanatis; foliis oppositis, breviuscule petiolatis, obovatis vel obovato-oblongis usque oblongis, raro subellipticis, subintegris vel valde obsolete et remote subcrenulato-serrulatis, basi cuneatis vel cuneato-obtusis, apice plerumque breviter et obtuse acuminatis, chartaceis vel subcoriaceis, i. s. supra griseo-olivaceis, subtus pallidioribus, costa media supra i. s. leviter et tenuiter impressa vel subinsculpta, subtus prominente vel subexpressa, nervis lateralibus ad apicem versus arcuatis, supra i. s. vix prominulis vel obsoletis, subtus prominentibus, manifeste et densiuscule reticulatis, reticulo supra vix prominulo vel obsoleto, subtus subprominente; floribus in foliorum axillis pluri- vel multifasciculatis, fasciculis sessilibus vel subsessilibus, tantum alabastris notis, pedicellis tenuibus; sepalis inaequalibus etsi subaequilongis, rotundatis, exterioribus 2 minoribus, apice sub lente breviter apiculatis, interioribus 3 majoribus certe latioribus, subsemiorbicularibus et integris; petalis (in alabastris) late ovatis vel suborbicularibus; staminibus intra discum subannularem insertis, antheris ante anthesin subsessilibus, cordiformibus, rimis 2 longitudinalibus et basi paullum divergentibus extrorsum dehiscentibus; ovario staminibus subaequilongo, tetraëdrico, 3-gono, 3-loculari, in stylum brevissimum attenuato, stigmate punctiformi, ovulis in loculis binis.

Urwaldliane. Einjährige Äste 2—5 mm dick, die jungen Zweige nur 1—2 mm dick. Blattstiel 4—7 mm lang, Blätter 6,5 cm oder meistens 7—10 cm, selten bis 11 cm lang, 2,8 oder meistens 3—5,2 cm breit. Blütenstiele bei den noch nicht aufgeblühten Blüten nur etwa 2 mm lang. Blüten nur im Knospenzustand vorliegend.

Zentralafrika: In der weiteren Umgebung des Ruwenzori in der Nähe von Fort Beni am Semliki im Urwalde bei Kwa Muera (Mildbraed n. 2139. — Mit Blütenknospen gegen Ende Januar).

Am nächsten mit der vorhergehenden Art verwandt, die durch unterseits weit undeutlichere Blattaderung von *S. Mildbraediana* abweicht.

Die Blattstiele und Rippen der Blätter, ferner die Blütenstiele, der Kelch, die Blumenblätter und der Fruchtknoten sind reich an Kautschuk. In den Zweigen scheint er, ebenso wie bei *S. Gilgiana*, zu fehlen. Die Staubblätter besitzen ihn nur in ganz geringen Mengen.

17. S. lomensis Loes. n. sp.; frutex, ut videtur, erectus, glaber; ramulis patentibus usque divaricatis, saepius pendulis, vetustioribus subteretibus, junioribus i. s. obsolete angulatis, subatro-brunneis et ± cinerascentibus, omnibus dense lenticellis gibbosulis pallescentibus obtectis; foliis oppositis, raro suboppositis, modice petiolatis, ovalibus vel ellipticis usque ovatis vel obovatis, basi cuneatis vel rarius subrotundato-cuneatis, apice rotundatis et minute excisulis, margine leviter et appresse, interdum obsolete, serrulatis vel subdenticulato-serrulatis, crassiuscule vel tenuiter coriaceis, saepius parvulis, i. s. supra griseo- vel subbrunneo-olivaceis, nitidis vel nitidulis, subtus pallidioribus vix nitidulis, costa media supra plana

et saepius leviter sulcata, subtus prominente, nervis lateralibus leviter ad apicem versus arcuatis, supra prominulis, subtus prominentibus et dense reticulatis, reticulo subtus manifesto et prominente; floribus in foliorum axillis dense fasciculatis, fasciculis sessilibus pedunculo subnullo, pedicellis perbrevibus, sub fructu elongatis et incrassatis, dense lenticellis obtectis, basi ipsa subsubito etiam magis incrassata; calycis lobis brevibus, late deltoideis obtusis usque rotundatis, crassis, sub lente obsolete denticulatis vel integris, etsi subaequilongis tamen inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, angustioribus, interioribus manifeste latioribus; petalis e basi lata late subdeltoideo-ovatis (in alabastris); staminibus intra discum annularem insertis (tantum in alabastr. visis), antheris subreniformibus rimis 2 longitudinalibus tamen obliquis extrorsum dehiscentibus; ovario tetraëdrico stigmate minuto 3-lobo coronato, 3-gono, 3-loculari, tantum in alab. juvenilib. viso; bacca globosa, apice 3-angulari, exocarpio carnoso, 3-sperma, seminibus pulpa abundanter laticigera arcte involutis, testa laticigera, cotyledonibus massam continuam dure carnosam semen plane explentem formantibus.

Strauch von 1,5—2 m Höhe. Einjährige Äste bis 3 mm, letztjährige 0,75—2 mm dick. Blattstiel 3—11 mm lang. Blätter 3,5—7,5 cm lang, 1,6—3,5 cm breit. Blütenstiele (im späteren Knospenzustand) 2—3 mm lang, an der Frucht etwa 10 mm lang, bedeutend stärker und an der Basis verdickt. Äußere Kelchzipfel etwa 0,5 mm lang und kaum 1 mm breit, innere beinahe 1 mm lang und ungefähr 1,25 mm breit. Blumenblätter etwa 2—2,5 mm lang und breit. Frucht etwa 3 cm groß, Samen etwa 16 mm lang und 12 mm breit.

Togo: bei Lome auf jeder Bodenart anzutreffen (Warnecke n. 215. — Knospen und reife Früchte im August).

Die Art scheint am nächsten wohl noch mit *S. Mildbraediana* verwandt zu sein, die aber schon im Wuchs, in der Größe und Form der Blätter wesentlich von ihr abweicht.

Kautschuk findet sich bei dieser Art in den Zweigen spärlich, mehr in den Blattstielen und Blattnerven; in geringen Mengen auch in den einzelnen Organen der Blütenknospen, äußerst reichlich indessen in der Pulpa der Frucht, die die einzelnen Samen umgibt, und in der Samenschale.

Gruppe 5.

18. S. floribunda Tul. in Ann. Sci. Nat. 4. sér. tome VIII. 1857, p. 97.

Forma α. mombassensis Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 240.

S. zanzibarensis Vatke ex Loes. in Engl.-Prantl Nat. Pflanzenfam. III. 5, p. 230, nomen seminudum.

Forma β. kumbenensis Loes. l. c.

Forma γ. amaniensis Loes. forma nova; foliis i. s. magis viridibus quam rubello-fuscescentibus, obsoletius crenulato-serrulatis, paullulo majoribus, nervulis lateralibus intermediis obsoletioribus.

Usambara: bei Amani am Deremaweg und auf dem Ngonyaberge (B. L. Institut Amani n. 1088 [leg. Braun] u. n. 1495 [leg. Zimmermann]. — Mit Früchten im Dezember).

Forma δ. subintegra Loes. forma nova; foliis i. s. brunneo-olivaceis et magis cinerascentibus quam rubescentibus, subintegris, magnitudine illa formae β. subaequantibus, late ovalibus vel late ovali-oblongis usque late obovatis, obsoletius acuminatis; pedunculis manifestioribus quam in reliquis formis. An species propria?

Usambara: im Urwald von Nguelo in 1000 m ü. M. hochrankende Liane (Scheffler n. 46. — Mit Blütenknospen im April).

Die Form γ ausgenommen, konnte bei allen Formen Kautschuk festgestellt werden in den Zweigen, Blattstielen, Nerven, Blütenstielen und auch im Epikarp der Frucht, besonders in den Blattstielen .bisweilen in beträchtlicher Menge, bisweilen z. B. in den Zweigen auf einzelne Stellen beschränkt, während die darüber oder darunter gelegenen Abschnitte nichts von Kautschuk bemerken ließen.

19. S. elegans Welw. mss. ex Oliv. Flor. Trop. Afr. I, 1868, p. 373; Hiern Welwitschs Afr. Pl. I, p. 149.

Rinde der Zweige, Blattstiele und Blattnerven sind ebenso wie die Inflorescenzstiele kautschukhaltig.

Gruppe 6.

20. S. loloënsis Loes. n. sp.; frutex vel arbuscula glabra, ramulis patentibus vel ascendentibus vel erectis, teretibus, demum cortice cinerascente dense vel densissime lenticelloso obtectis; foliis oppositis, majusculis vel magnis, breviter petiolatis, petiolo in sicco supra canaliculato, oblongis vel oblongo-ellipticis usque obovato-ellipticis, basi cuneatim in petiolum angustatis, apice subito et obtuse vel obtusiuscule et plerumque longe et saepius caudato-acuminatis, margine subintegris vel obsoletissime remote vel densius punctulato-subserrulatis vel subrepandis, tenuiter pergamaceis vel chartaceis vel membranaceis, i. s. supra brunneo- vel griseo- vel obscure olivaceis, nitidis, subtus pallidioribus, costa media supra prominula, subtus prominula vel subprominente, nervis lateralibus utrinque circ. 12—14 leviter ad apicem versus arcuatis et juxta marginem anastomosantibus, supra i. s. plerumque manifeste impressis, subtus prominentibus et venis numerosis inter sese subparallelis tenuibus vel tenuissimis prominulis secum conjunctis; florum fasciculis sessilibus e nodulo dense bracteis minutis deltoideis subscariosis obtecto propullulantibus, pedicellis tenuibus; calyce explanato, lobis inaequalibus, extimo subdeltoideo obtuso minimo, maximo rotundato subsemiorbiculari intimo, omnibus carnosulis et crassiusculis, extrinsecus sub lente irregulariter brunneo-scrobiculato-maculatis; petalis suborbicularibus, basi interdum paullum truncatis, carnosulis et paullum inaequalibus, brunneo-maculatis, structura sepalis similibus; staminibus parvis et brevibus, intra discum annulari-pulvinatum i. s. subnigrescentem, dense radiatim sulcatum insertis, filamentis late taeniiformibus basi ima subsubito, minus et obsoletius apice dilatatis, antheris late cordato-subreniformibus vix filamento latioribus, rimis 2 obliquis valde divergentibus superne et extrorsum dehiscentibus; ovario staminibus vix breviore, i. s. pallido et brunneo-striolato, e basi obsolete 3-loba conico,

apice obtuso, stigmate punctiformi, disco cincto attamen libero, 3-loculari, ovulis in loculo binis superpositis, angulo centrali affixis; bacca pruniformi, basi attenuata, hinc inde impressa vel subsulcata, vel in var. b. rotundata, apice obsolete et obtuse 3-angulatim et subpyramidatim attenuata, 3-sperma vel 3—6-sperma, epicarpio 3—5 mm crasso vel in var. b. usque 7 mm crasso, endocarpio spongioso tenui vel tenuissimo neque vel vix spongioso, seminibus ovoideis vel ellipsoideis vel ± obliquis, cotyledonibus massam continuam formantibus, radicula valde obsoleta.

Nach Staudt ein 2—4 m hohes Bäumchen. Junge Zweige 1—3 mm dick, die einjährigen 2—4 mm dick. Blattstiel 6—10 mm lang. Blätter 16—27,5 cm lang, 5,4—8,6 cm breit. Träufelspitze 1—2,5 cm lang, bald breiter, bald schmäler. Blütenstiele 11—17 mm lang. Blüten ausgebreitet 4—5 mm im Durchmesser. Äußerste Kelchblätter 1 mm lang, am Grunde 1,5 mm breit, die innersten etwa ebenso lang aber bis 2,25 mm breit. Blumenblätter bis 3 mm im Durchmesser. Staubblätter etwa nur 1 mm lang. Frucht bis 5,5 cm lang, 3,4 cm breit. Samen 1,5—1,7 cm lang oder kleiner.

Kamerun: bei Victoria (Schlechter n. 12365. — Mit jungen Knospen im April), bei Lolodorf im Urwald auf Laterit (Staudt n. 225. — Mit Blüten im April), bei Bipinde (Zenker n. 1937A. — Mit Früchten im Jan.).

Var. b. **marmorata** Loes. n. var.; foliis tantum usque 20 cm longis, fructibus minoribus, circ. 4 cm longis, rotundioribus, marmoratis, epicarpio usque 7 mm crasso, endocarpio minus vel non spongioso, seminibus paullo minoribus quam in typo.

Kamerun: Urwald bei Bipindihof, Unterholz im Lokundjetal (Zenker n. 3219. — Mit Früchten im Juli).

Wegen der breiten Blumenblätter und des Baues des Andröceums dürfte diese Art noch in die weitere Verwandtschaft von *S. Soyauxii* Loes. gehören, von der sie allerdings im Blatt- und auch sonst im Blütenbau nicht unwesentlich abweicht. Als Vermittlerin könnte man vielleicht die folgende Art, *S. Lehmbachii* Loes., ansehen.

Von Kautschuk war makroskopisch nichts zu bemerken, nur quoll aus dem Ovar bei der Präparation eine Art Milchsaft in großer Menge hervor, der sich aber nicht zu elastischen Fäden verdichtete.

21. S. **Lehmbachii** Loes. n. sp.; arbor vel frutex, ut videtur, erectus, glaber, ramulis i. s. griseo-olivaceis, ± angulatis et longitudinaliter plicato-striatis vel striato-subsulcatis saepeque rugulosis, satis robustis; foliis oppositis, raro suboppositis, breviter vel perbreviter petiolatis, petiolo supra i. s. canaliculato, obovatis vel obovato-ellipticis vel oblongo-ellipticis vel oblongis usque sublanceolatis, basi rotundatis usque acutis, apice manifeste et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine leviter et obsolete, densiuscule vel remote, punctulato- vel breviter striolato-crenulato-serrulatis vel subintegris, tenuiter chartaceis usque (in var. b) coriaceis, i. s. supra griseo-olivaceis usque griseo-viridibus, nitidis vel nitidulis, subtus ± pallescentibus, costa media supra prominula, subtus prominula vel basi plerumque prominente vel subexpressa, nervis lateralibus utrinque circ. 4—7 principalibus sub angulo angusto ascendentibus et ad apicem versus arcuatis vel sub-∼-formiter curvatis (in var. b. magis patentibus), supra i. s. leviter

± impressis vel conspicuis, subtus prominulis usque prominentibus, venis anastomosantibus tenuibus vel tenuissimis supra obsoletis vel prominulis subtus prominulis ± reticulatis secum conjunctis; florum fasciculis breviter vel modice pedunculatis, pedunculis crassis vel crassiusculis, bracteis parvis vel minutis, deltoideis acutis, pedicellis tenuibus; calycis lobis inaequalibus, subteneris, suborbicularibus, integris, exterioribus minoribus, interioribus majoribus; petalis orbicularibus et breviter unguiculatis, sub lente ± irregulariter et subduplicato-repandulis; staminibus brevibus, intra et supra discum explanato-napelliformem insertis, rectis et extrorsum patentibus, filamentis breviter taeniiformibus, antheris late cordato-reniformibus, filamento manifeste latioribus attamen parvis, rimis valde divergentibus superne confluentibus extrorsum et superne dehiscentibus; ovario filamentis subaequilongo, e basi subtriloba conico, in stylum brevissimum attenuato, stigmate parvo subdiscoideo coronato, 3-loculari, ovulis in loculo 2, superpositis, angulo centrali affixis; bacca ellipsoidea, in vivo rubra, basi attenuata, apice in rostellum manifestum acuminata, epicarpio tenui, monosperma, semine ellipsoideo.

Ein 1—2 m hoher Strauch. Junge Äste 1—2 mm dick, die einjährigen bis fast 5 mm dick. Blattstiel 3—7 mm lang. Blätter 9—13 cm lang und 3—9 cm breit. Träufelspitze etwa 7—15 mm lang. Pedunculi 2—8 mm lang, Blütenstiele 2—3 mm, an der Frucht bis 10 mm lang. Äußere Kelchblätter etwa 1 mm, innere gegen 2 mm lang. Blumenblätter fast 3 mm lang, Staubfäden kaum 1 mm lang. Frucht in trockenem Zustande bis 7 cm lang und 3 cm dick, mit etwa 1,2 cm langem Schnabel. Same etwa 3,5 cm lang.

Kamerun: im Busch oberhalb Buea in 1100 m Höhe häufig (Lehmbach n. 116 und 208. — Mit Früchten im Febr. u. April), im schattigen Unterholz im lichten Busch des Berges »Mbanga« bei Lolodorf in 500—650 m Höhe (Staudt n. 52).

Var. b. usambarensis Loes. n. var.; foliis paullo crassioribus quam in typo, coriaceis, nervis superioribus patentibus.

Usambara: bei Amani am Kwamkoroweg (Instit. Amani [leg. Zimmermann] n. 1458. — Blühend im November).

Im Bau der Blüten besonders durch die breiten und benagelten Blumenblätter der nächsten Art nahestehend, die ihrerseits wohl in die Verwandtschaft von *S. Soyauxii* Loes. gehört, in den Blättern dagegen sich mehr an die vorhergehende anschließend, die durch zahlreichere Seitennerven, die unter stumpferem Winkel abgehen, sich von *S. Lehmbachii* unterscheidet.

Von Kautschuk habe ich nichts bemerkt.

22. S. eurypetala Loes. n. sp.; glabra; ramulis teretibus, hornotinis i. s. laevibus vel raro hinc inde leviter longitudinali-striolatis, vetustioribus cortice cinereo-subatro, plicato-striato et minute lenticelloso obtectis; foliis oppositis, modice petiolatis, petiolo i. s. supra ± canaliculato, ovalibus vel ovali-oblongis vel ovatis vel ovato-ellipticis usque lanceolato-oblongis, basi plerumque late cuneatis, apice breviter et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine integris, tenuiter chartaceis, i. s. supra griseo-olivaceis ve

pallide griseo-subfuscis, subtus pallidioribus, costa media supra i. s. plana vel vix prominula, subtus prominula vel vix prominente, nervis lateralibus utrinque circ. 11—13 patentibus, leviter ad apicem versus arcuatis, supra planis vel obsoletis, subtus prominulis reticulumque densum et tenuissimum subtus prominulum formantibus; florum fasciculis in foliorum axillis sessilibus, pluri- vel multifloris, pedicellis subfiliformibus; calyce explanato, extrinsecus sub lente flavo-punctato-ruguloso, lobis inaequalibus, exterioribus minoribus deltoideo-rotundatis, interioribus majoribus, suborbicularibus petalisque jam similibus; petalis explanatis, e basi angustata et subtruncata late obovatis usque subreniformibus, margine sub lente irregulariter repandulis; staminibus intra et supra discum explanato-annularem i. s. obscurum, crassiusculum insertis, brevissimis, tantum sepalis minoribus subaequilongis (cet. ut in praecedent.); ovario obsolete trilobo, in stylum brevissimum stigmate minuto capitellato terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in locul. binis collateralibus, erectis.

Jüngste Zweige 1—2 mm dick, die einjährigen 2—3 mm dick. Blattstiel 7—17 mm lang. Blätter 12—18 cm lang, 4,2—9 cm breit. Blütenstiele 15—20 mm lang. Blüten ausgebreitet 5—7 mm im Durchmesser. Äußere Kelchzipfel 1 mm lang und 1,5 mm am Grunde breit, innere bis fast 2 mm lang. Blumenblätter 2—3,25 mm lang und fast bis 4 mm breit. Staubblätter nur etwa 1 mm lang.

Kamerun: im Urwald bei der Station Johann Albrechtshöhe (Staudt n. 930. — Blühend im April).

In den Blättern der folgenden sehr ähnlich, aber durch größere, besonders breitere Petala abweichend, im Blütenbau der *S. Soyauxii* und der vorhergehenden Art nahestehend, von denen jene durch größere Blumenblätter, die am Grunde auf der Oberseite noch mit einem lappenförmigen Anhängsel versehen sind, diese durch andere Belaubung und anders angeordnete Samenknospen sich von *S. eurypetala* unterscheiden.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

23. S. cuspidicoma Loes. n. sp.; frutex, ut videtur, erectus, glaber; ramulis subteretibus, vel hornotinis hinc inde ± complanatis, i. s. longitudinaliter plicato-striolatis, mox cortice i. s. obscure brunneo vel griseofusco longitudinaliter rimuloso et dense lenticelloso obtectis; foliis oppositis, raro suboppositis, breviter petiolatis, petiolo i. s. supra canaliculato vel plano, lanceolatis vel raro oblanceolatis usque oblongis vel ovali-oblongis vel ellipticis vel raro ovato-ellipticis, basi cuneatis vel obtusis, apice breviter et sensim et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, integris vel remote et valde obsolete serrulatis, chartaceis vel tenuiter chartaceis, i. s. supra griseo-olivaceis ± cinerascentibus, subtus pallidioribus, costa media supra plana vel vix prominula, subtus ± prominula, nervis lateralibus utrinque 6—10 ascendentibus vel patentibus ad apicem versus arcuatis, supra obsoletis, subtus prominulis vel subprominentibus, reticulo subtus prominulo vel obsoleto; florum fasciculis in foliorum axillis solitariis, inflorescentiis sessilibus, brevissimis ter usque quinquies furcatis, axibus abbreviatis et dense bracteis callosis crassis obtectis ideoque rugosis, in pedicellos singulos manifestos tenuesque desinentibus, floribus i. v. luteis; calyce basi fusco-striolato, receptaculo crasso,

lobis crassiusculis, i. s. flavidis et fusco-maculato-subscrobiculatis (vel vice versa »fuscis et flavo-maculatis«) erectis, rotundatis, inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, interioribus majoribus, subsemiorbicularibus; petalis obovato-ellipticis vel obovatis, crassiuscule carnosis, extrinsecus sub lente tenuissime longitudinali-striolatis, basi sub anthesi ipsa breviter unguiculatis et in ventre callo parvo ruguloso instructis; staminibus intra discum annulari-cupuliformem insertis, minutis, filamentis basi paullum dilatatis, extrorsum recurvatis, antheris filamento paullo latioribus, transverse ellipsoideis, extrorsum rima transversali dehiscentibus; ovario conico, obsolete et obtuse triangulari, staminibus fere dimidio breviore, in stylum brevissimum attenuato, stigmate punctiformi terminato, 3-loculari, ovulis in loculo binis, erectis, collateralibus.

Ein Strauch von 1—2 m Höhe. Junge Zweige 0,75—2 mm dick, die einjährigen bis 3 mm dick. Blattstiel 3—9 mm lang. Blätter 8—19 cm lang, 2,5—7 cm breit. Blütenstiele 5—7 mm lang. Blüten ausgebreitet etwa 6 mm im Durchmesser. Äußere Kelchzipfel ungefähr 1 mm lang und breit, innere 1,5 mm lang und fast 2 mm breit. Blumenblätter bis 3 mm lang. Staubblätter kaum 1 mm lang.

Kamerun: Unterholz im Urwald bei der Station Johann Albrechtshöhe (Staudt n. 523 u. 610. — Mit Blütenknospen im Januar u. Februar), bei Bipindihof (Zenker n. 3732. — Mit aufgeblühten Blüten im Februar).

Wegen der am Grunde der Blumenblätter vorhandenen Schwiele gehört die Art wohl zweifellos in die nächste Verwandtschaft von *S. Soyauxii* Loes., die durch kompaktere Infloreseenzknoten, aus denen die einzelnen Blüten hervorsprossen, größere Blüten und besonders breitere Blumenblätter von etwas anderem Umriß von der hier beschriebenen Art sich unterscheidet.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

24. S. camerunensis Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 240.

Var. b. longipetiolata Loes. n. var.; petiolis quam in typo longioribus, usque 9 mm longis.

Zentralafrika: am Ituri zwischen Mawambi und Awakubi bei Bulika im Hochwald, kletternd (Mildbraed n. 3210. — Mit jungen Blütenknospen im April).

Von Kautschuk nichts bemerkt.

25. S. Soyauxii Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 241.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

Gruppe 7.

(Vergl. auch Spec. n. 60.)

26. S. Kraussii Harv. in Flor. Cap. I, p. 230.

Diplesthes Kraussii Harv. in London Journ. of Bot. I, 1842, p. 18/19.

Salacia alternifolia Hochstett. in Flora Vol. 27. I. 1844, p. 306.

Auch diese Art ist kautschukhaltig in den Blättern, Blütenstielen und den Blütenorganen, was bereits von Fritsch festgestellt wurde. (Genaueres darüber bei Fritsch in Beih. Bot. Centralbl. Vol. 11, 1902, p. 350.)

27. S. Bussei Loes. n. sp.; glabra, ut videtur erecta; ramulis subteretibus vel i. s. obsolete longitudinali-striolatis; foliis oppositis vel in

ramulis principalibus plerumque alternis, breviter vel brevissime petiolatis, obovatis vel oblanceolatis usque obovato-cuneiformibus, basi cuneata usque anguste acuta, apice breviter et obtuse acuminata usque obtusa, margine basi integra excepta subcrenulato-serrulato vel subintegro, coriaceis, i. s. supra brunneo- vel griseo-viridulis, nitidulis, subtus pallidioribus, costa media utrinque prominula, nervis lateralibus basalibus longioribus, omnibus, exceptis summis 1—2, ± ad apicem versus arcuatis, supra obsoletis vel prominulis, subtus prominulis et reticulum saepius densiusculum et plerumque subtus prominulum formantibus; inflorescentiis in foliorum axillis solitariis, brevissime pedunculatis, paucifloris, ut videtur dichotome furcatis, contractis, axibus intermediis maxime abbreviatis subnullis floribus ideo in pedunculi brevissimi apice subumbellatim congestis, pedicellis manifestis longiusculis; floribus inter majores, alabastris ovoideis; calycis lobis subaequalibus, rotundato-deltoideis, integris; petalis e basi lata ovatis majusculis; disco magno, explanato, obtuse 5-gono et angulis excisulis obsolete 5-lobato; staminibus supra et intra discum insertis, filamentis longiusculis subtaeniato-subulatis, basi dilatatis, antheris cordiformibus, rimis longitudinalibus superne confluentibus dehiscentibus; ovario subconico, filamentis subaequilongo, in stylum subulatum stigmate punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculo 2 superpositis; bacca pyriformi, in vivo lutea, inter majores, basi coronula cincta, apice in acumen breve obsolete 3-gonum, saepe obsoletum producta, epicarpio tenui, 3-sperma, seminibus oblique parallelis, nunc erectis radicula minima infera, nunc inversis radicula supera, testa cum endocarpio valde spongioso arcte cohaerente, embryone in semine a testa libero, cotyledonibus massam continuam ellipsoideam formantibus, semen plane explentibus, oleiferis.

Ein niedriger Strauch. Äste bis 50 cm lang, aus gemeinsamer Basis entspringend, bis 4 mm dick, die letztjährigen 0,75—1,5 mm dick. Blattstiel 1—3 mm lang. Blätter 4,8—10,5 cm lang, 1,2—4,8 cm breit. Blütenstiele 10—12 mm lang. Kelchzipfel 1—1,5 mm lang und etwa 2 mm am Grunde breit. Blumenblätter 5—7 mm lang, 4—5 mm breit. Diskus etwa 5—6 mm im Durchmesser. Staubfäden etwa 3 mm, Antheren kaum 2 mm lang. Frucht an der Basis von einer Art Kranz umgeben, der nur von geringer Ausdehnung aus dem Diskus und anderen übriggebliebenen Teilen der Blütenorgane gebildet wird. Die Länge der Früchte erreicht 6,5 cm, die Breite 4 cm. Die Maße des zusammengeschweißten Cotyledonarkörpers sind 2,8 cm : 1,8 cm : 0,9 cm.

Einheim. Name: »Mtumbu.«

Deutsch-Ostafrika: in Ungoni an sonnigen Stellen am Waldrande bei Madjanga u. Kwa-Mtumbo auf rotem Lehmboden (Busse n. 759 u. 768). — Blühend und mit Früchten im Januar.

Die Art steht zweifellos der *S. Rehmannii* Schinz sehr nahe, die sich im wesentlichen nur durch weit schmälere Blattform unterscheidet; trotzdem halte ich sie aber für eine sogenannte »gute« Art. Von der vorigen (*S. Kraussii*), die gleichfalls in diesen engeren Verwandtschaftskreis gehört, weicht sie außer in der Blattform durch größere Blüten und weniger ungleichgroße Kelchzipfel ab.

Von Kautschuk nichts zu bemerken.

Ob die Deutung des Baues der Frucht »richtig« ist, kann nur ihre Entwicklungsgeschichte ergeben. Der hier gebotenen Beschreibung liegt die Auffassung zugrunde, daß aus der Fächerung (also der Innenwandung) des Ovars das schwammige Endokarp hervorgeht, dessen Innenschicht seinerseits zugleich zur Testa des Samens werden würde. An den frei im Samen liegenden Keimblättern ist nichts zu bemerken, was man sonst noch für eine Samenschale halten könnte. Das Endokarp steht auch mit dem Epikarp in geweblicher Verbindung. Sollte das, was nach dieser Auffassung als Testa angesehen wird, nur Innenwand des Endokarps sein, so würde der Same dann selbst als schalenlos zu betrachten sein. Es wäre auch von Interesse zu untersuchen, in welcher Weise die verschiedene Orientierung des Embryos zustande kommt.

28. S. Rehmannii Schinz in Bull. Herb. Boissier II, 1894, p. 195.

Var. Baumii Loes. in Baum-Warburg, Kunene Sambesi Expedition (Kolonialwirtsch. Komitee) 1903, p. 292.

Von Kautschuk nichts zu bemerken.

Gruppe 8.

29. S. Livingstonii Loes. n. sp.; glabra; ramulis subteretibus, mox cortice griseo vel pallide cinereo i. s. longitudinaliter plicato-striolato et sub lente lenticelloso obtectis; foliis oppositis vel rarius etiam alternis, breviter petiolatis, obovatis vel obovato-ellipticis vel ovali-oblongis, basi acutis usque late cuneatis vel cuneato-obtusis, apice obtusis vel rotundatis, margine juxta apicem obsolete et tenuissime attamen densiuscule serrulatis vel subintegris, coriaceis, i. s. supra fuscescentibus et nitidis vel nitidulis, subtus paullum vel vix pallidioribus, costa media supra plana, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus utrinque 5—7 ad apicem versus arcuatis vel subrectis, supra obsoletis vel conspicuis et subprominulis, subtus prominulis, juxta marginem reticulatis, reticulo supra conspicuo et subtus obsoleto, vel utrinque obsoleto; florum fasciculis in foliorum axillis sessilibus, bracteis deltoideis, fimbriolatis, pedicellis petiolum aequantibus vel paullo longioribus; alabastris globosis; calycis lobis valde imbricatis, ambitu rotundatis, margine subscariosis et lacerato-fimbriatis, inaequalibus, exterioribus minoribus, interioribus majoribus; petalis sepalis similibus, subsemiovalibus usque suborbicularibus, saepe ± laceratis; staminibus intra et supra discum conicum et subannularem basi subexplanatum insertis, quam petala multo brevioribus, filamentis perbrevibus, basi paullum dilatatis, antheris rimis 2 obliquis apice confluentibus sursum et extrorsum dehiscentibus; ovario staminibus subaequilongo, basi disco immerso, anguste conico et subtrigono, in stylum brevem stigmate minuto punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, loculis 2-ovulatis, ovulis erectis.

Jüngere Äste 1,75—2 mm dick, die einjährigen bis 3 mm dick. Blattstiel 5—6 mm lang. Blätter 5,5—8,5 cm lang, 2,9—4,5 cm breit. Blütenstiele bis 8 mm lang. Äußere Kelchblätter etwa 1,25 mm lang und 1,5—1,75 mm breit, die inneren bis fast 2,5 mm lang und 3,5 mm breit, alle ± zerschlitzt. Blumenblätter etwa 3,5 mm lang und breit. Staubblätter kaum 1 mm lang.

? Sambesigebiet (Kirk).

Am nächsten wohl mit *S. Stuhlmanniana* Loes. verwandt, die durch größere, besonders auch breitere und rundere Blätter und unterseits deutlicheres Adernetz von der hier beschriebenen Art abweicht. Andererseits hat diese auch mit *S. Kraussii* Hochst. manche Ähnlichkeit, die indessen sich wieder durch kleinere, besonders schmälere, an der Spitze weniger gerundete, kürzer gestielte Blätter, aber länger gestielte Blüten, und unterseits weniger stark hervortretende Blattmittelrippe von *S. Livingstonii* unterscheidet.

Das obiger Beschreibung zugrunde liegende Original fand ich vor Jahren unter dem mir leihweise zur Untersuchung überlassenen *Ilex*-Material des Stockholmer Herbars. Auf dem zugehörigen Zettel fand sich die Notiz: »Livingston's S. African Exped. 14—19 S. Lat.-Coll. Dr. J. Kirk.« Nähere Angaben über Herkunft und Standort waren nicht vorhanden.

Die Art ist kautschukhaltig. Der Kautschuk findet sich in ziemlich beträchtlicher Menge in den Blattstielen und Nerven der Blätter, in den Blütenstielen, ferner auch in den Kelchblättern, den Blumenblättern und im Gynäceum.

30. S. Stuhlmanniana Loes. in Engl. Botan. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 241.

Die Art ist gleichfalls kautschukhaltig, besonders in den Blattstielen und Blattnerven, in geringerem Maße in der Rinde der jungen Zweige, den Blütenstielen und in den Kelchblättern.

31. S. dentata Baker in Journ. Linn. Soc. Vol. XXI, 1884, p. 334.

Die Art ist kautschukhaltig im Blatt- und Blütenstiel und in den Hauptnerven der Blätter. Die einzelnen Exemplare verhalten sich aber sehr verschieden.

32. S. pyriformis (Don) Walp. Rep. I, p. 402; Oliv. Fl. Trop Afr. I. p. 374.

Calypso pyriformis G. Don Gen. Syst. I. 1831, p. 629.

Salacia elongata Hook. f. Fl. Nigrit. p. 282 ex Oliv. l. c. p. 375.

Var. b. obtusa Oliv. l. c. p. 375 (non vidi).

Kautschukschläuche finden sich in der Rinde der jungen Zweige, besonders reichlich aber in den Blattstielen, ferner in den Hauptrippen der Blätter, in den Blütenstielen und im Gynäceum.

33. S. sulfur Loes. et Winkl. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 41, 1908, p. 280.

Die Art fällt auf durch ein schwefelgelbes Sekret, das, solange die Pflanze noch frisch ist, bei der kleinsten Verletzung aus allen Teilen reichlich hervortritt (Winkler a. a. O.). Eine kautschukartige Beschaffenheit besitzt der Saft aber anscheinend nicht, da von sogenanntem »Spinnen« nichts zu bemerken ist.

Die Art gehört in die allernächste Verwandtschaft von *S. prinoides* DC., von der sie vielleicht nur eine Varietät darstellt.

34. S. prinoides DC. Prod. I, p. 571 (?); Oliv. l. c. p. 375.

Var. liberica Loes. n. var.; sepalis magis inaequalibus, petalis non vel vix unguiculatis, disco minore quam in typo. An species propria?

Einheim. Name in Togo: »Echenjoñgo« (nach Doering).

Liberia: Gran Bassa (Dinklage n. 2110), Monrovia, ziemlich häufig in den Wäldern bei etwa 20 m Höhe ü. M. (Dinklage n. 2216. — Blühend im Mai); Togo: bei Atakpame (Doering n. 264. — Mit eßbarer Frucht im Mai).

Ich vermute, daß diese Varietät übereinstimmt mit der von Oliver (a. a. O.) unter *S. prinoides* DC.? angeführten Vogelschen Pflanze aus Gran Bassa. Die Frage, ob

es sich um eine Varietät der genannten oder um eine besondere Art handelt, kann nur der Monograph entscheiden, der das ganze Verbreitungsgebiet dieser hauptsächlich indisch-malayischen Art und ihre Abwandlungsgrenzen überschaut.

Bei der afrikanischen Varietät ist von Kautschuk nichts zu bemerken, wenigstens zeigt sich kein »Spinnen«. Der indisch-malayische Typus dagegen soll nach Fritsch (a. a. O., S. 353) in der Achse Kautschukschläuche und im P. G. der Blätter zahlreiche Kautschukkörperchen aufweisen.

35. S. Elliotii Loes. n. sp.; glabra, scandens, ut videtur; ramulis saepe sub angulo recto patentibus, i. s. obtuse angulatis vel subteretibus, novellis hinc inde longitudinaliter uni- vel bisulcatis, ceterum laevibus; foliis in ramulis his oppositis, in illis alternis, breviuscule petiolatis, petiolo subtenui, i. s. supra canaliculato marginibus ± compressis, oblongis usque obovatis, basi cuneatis, apice late et breviter et obtuse, interdum obsolete, acuminatis, margine densiuscule vel remote repando-serrulatis usque subintegris, chartaceis vel subcoriaceis, i. s. supra subglaucescenti-viridibus, nitidis vel nitidulis, subtus non vel vix pallidioribus, costa media supra prominula vel subplana, subtus prominente, nervis lateralibus utrinque 6—8 principalibus, leviter ad apicem versus arcuatis vel subrectis, supra prominulis vel tantum conspicuis, subtus tenuibus prominentibus densiusculeque reticulatis, reticulo tenuissimo supra vix prominulo et vix conspicuo, subtus vix prominente; florum fasciculis in foliorum axillis sessilibus, plurifloris, pedicellis petiolum non vel vix aequantibus; alabastris conico-ovoideis; calyce parvo explanato, sepalis rotundatis brevissimis, sub lente fimbriolatis, subinaequalibus, exterioribus 2 paullulo vel vix minoribus obscureque marginatis; petalis ellipticis vel ovatis, intus juxta apicem saepe foveolas 2 ovatas vel ovales longitudinaliter parallelas gerentibus; staminibus supra discum pulvinato- et truncato-conicum interdum obsolete longitudinali-striato-subsulcatum, colore in zonas duas superpositas diversas divisum insertis, filamentis crassiuscule subtaeniiformibus, basi ima ipsa paullulum dilatatis, sub anthesi extrorsum recurvatis, antheris cordiformi-subreniformibus, rimis 2 obliquis superne confluentibus extrorsum dehiscentibus; ovario dimidia stamina aequante, disco insidente, e basi 3-loba in stylum brevissimum conicum stigmate minuto punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculis binis erectis subcollateralibus.

Jüngste Zweige etwa 1 mm dick, einjährige etwa 2 mm dick. Blattstiel 5—11 mm lang. Blätter 5—11 cm lang, 2,5—5 cm breit. Blütenstiele 6—9 mm lang. Kelchblätter 0,5—0,75 mm lang, 1—1,5 mm am Grunde breit. Blumenblätter bis 3,25 mm lang. Staubblätter 2—2,25 mm lang.

Sierra Leone (Scott Elliot n. 4595).

Die Art gehört in die nähere Verwandtschaft von *S. prinoides* DC., die in der Blattform und auch in der Form der Petala abweicht.

Da das Material dieser Spezies im hiesigen Herbar nur sehr spärlich ist, und die meisten Blätter nämlich nicht mehr ganz erhalten sind, muß eine Prüfung auf Kautschukgehalt noch unterbleiben, bis vollständigere Exemplare vorliegen.

36. S. Baumannii Loes. n. sp.; frutex glaber, ascendens; ramulis lateralibus saepe sub angulo recto divaricatis usque reflexis, hornotinis i. s.

longitudinaliter striato- subangulatis, griseo- vel glauco-viridibus, vetustioribus brunneo-subatris, demum teretibus et cortice densissime lenticellis parvis gibbosulis obtecto et i. s. griseo-subfusco instructis; foliis oppositis vel alternis, breviuscule petiolatis, petiolo tenui i. s. supra canaliculato, oblongis vel late ovali-oblongis usque obovatis, basi cuneatis vel acutis, apice obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine obsolete vel repando-serrulatis vel repando-subserratis, raro subintegris, chartaceis usque submembranaceis, i. s. supra subglauco- rarius subbrunneo-viridibus, nitidis vel nitidulis, subtus pallidioribus vel subobscurioribus, costa media supra plana vel tenuissime prominula, subtus prominente, nervis lateralibus ± patentibus, rectis vel leviter ad apicem versus arcuatis, supra prominulis, subtus tenuiter prominentibus, tota in facie densiuscule reticulatis, reticulo tenuissimo, i. s. supra hinc inde prominulo vel obsoleto, subtus subprominente; florum fasciculis paucifloris in foliorum axillis sessilibus, pedicellis petiolum aequantibus vel etiam paullo longioribus, raro brevioribus; sepalis subaequalibus vel vix inaequalibus, obtuse deltoideis usque rotundatis; petalis ovatis marginibus lateralibus i. s. sub anthesi plerumque recurvatis; staminibus supra et intra discum pulvinatum i. s. rugosum insertis, filamentis breviter taeniiformibus, tenuibus, basi paullo dilatatis, antheris manifeste filamento latioribus, cordato-reniformibus, superne et extrorsum rima transversali dehiscentibus; ovario staminibus paullo breviore, e basi dilatata et ± conspicue triloba in stylum brevem subulatum stigmate punctiformi terminatum attenuato, i. s. longitudinaliter sulcato, 3-loculari, ovulis in loculis binis, pendulis.

Jüngste Äste etwa 1 mm dick, die ein- bis zweijährigen bis 3 mm dick. Blattstiel 3—5 mm lang. Blätter 4,7—11,2 cm lang, 2,2—5 cm breit. Blütenstiele 4—8 mm lang. Kelchblätter kaum 1 mm lang und am Grunde kaum 1,25 mm breit. Blumenblätter zur Blütezeit ausgebreitet oder gar etwas zurückgebogen, in getrocknetem Zustande an den Seitenrändern etwas zurückgerollt und daher schmäler erscheinend, 2—2,25 mm lang. Staubblätter kaum 2 mm lang.

Togo: bei Misahöhe oder bei Tomegbe im Urwalde (Baumann n. 489 pp. — Blühend im April u. Mai).

Am nächsten wohl mit *S. Elliotii* Loes. verwandt, die sich durch weniger spitze als keilförmige Blattbasis, breitere, undeutlichere und stumpfere Blattspitze, derbere Konsistenz des Laubes, andere Petala und aufrechte Samenknospen von *S. Baumannii* unterscheidet.

Beim Durchbrechen der Blütenstiele ziehen sich vereinzelte feine Fäden, die nur mit der Lupe zu sehen sind und vielleicht von einem kautschukähnlichen Sekret herrühren; sonst ist makroskopisch von Kautschuk nichts zu bemerken.

37. S. togoica Loes. n. sp.; frutex glaber, ascendens; ramulis lateralibus saepe sub angulo recto divaricatis usque reflexis, junioribus i. s. longitudinaliter striato-subangulatis vel subsulcatis, obscure vel subatro-griseis; foliis oppositis vel alternis, breviuscule petiolatis, petiolo i. s. supra canaliculato, oblongo- vel obovato-ellipticis usque ellipticis rarius obovatis, basi cuneatis usque subobtusis, apice breviter et obtuse acuminatis, acumine saepius oblitterato, margine tenuiter et obsolete serrulatis vel subintegris,

chartaceis vel tenuiter chartaceis, i. s. supra griseo- vel subglauco-viridibus vel obscurioribus, nitidulis, subtus vix pallidioribus vel subobscurioribus, costa media supra plana vel tenuiter prominula, subtus prominente vel prominula, nervis lateralibus utrinque circ. 8—10 principalibus, plerumque ± ad apicem versus arcuatis, supra prominulis, subtus tenuiter prominentibus, tota in facie dense reticulatis, reticulo tenuissimo, subtus subprominente supra obsoletiore; florum fasciculis paucifloris, in foliorum axillis sessilibus, pedicellis petiolum aequantibus vel eo paullo longioribus; alabastris subglobosis vel depresso-ovoideis; calycis lobis inaequalibus subintegris, exterioribus minoribus late subdeltoideis, obtusis, interioribus majoribus rotundatis; petalis ovatis vel subrhombeo-ovatis; staminibus supra et intra discum pulvinatum crassiusculum insertis, sub anthesi extrorsum recurvatis, filamentis breviter taeniiformibus, basi magis, apice minus, dilatatis et basi ima ipsa in discum incrassatis, antheris filamento paullo latioribus late cordiformi-subreniformibus, rimis 2 obliquis divergentibus et superne confluentibus extrorsum dehiscentibus; ovario disco insidente staminibus subaequilongo, subtetraëdrico, 3-gono e basi dilatata in stylum brevem subulatum stigmate punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculo circ. 6 subbiseriatim affixis.

Junge Äste 1,5—3 mm dick. Blattstiel 5—9 mm lang. Blätter 10—16 cm lang, 4,6—6,7 cm breit. Blütenstiele 6—12 mm lang. Äußere Kelchblätter 1 mm lang, am Grunde kaum 1,5 mm breit, innere bis 1,75 mm lang und 2,75 mm breit. Blumenblätter etwa 4 mm lang und 3,5 mm breit. Staubblätter etwa 2 mm lang.

Togo: bei Misahöhe oder bei Tomegbe im Urwalde (Baumann n. 489pp. — Blühend im April oder Mai).

Scheint mit *S. prinoides* DC. und mit *S. Baumannii* Loes. verwandt zu sein. Jene unterscheidet sich, soweit die afrikanischen Formen in Betracht kommen, durch etwas derbere und länger gestielte Blätter, diese weicht in den Maßen und der Form der Blätter, ferner durch fast gleich große Kelchzipfel und geringere Zahl der Samenknospen ab.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

38. S. simtata Loes. n. sp.; frutex, ut videtur, erectus, glaberrimus; ramulis patentibus vel erectis, annuis jam densissime lenticellis tuberculiformibus ipsisque rugulosis nudo oculo manifestis obtectis, demum teretibus, vetustioribus cortice cinerascente instructis, junioribus i. s. magis griseo-brunneis vel griseo-subfuscis et densiuscule longitudinali-plicatulis; foliis oppositis, raro suboppositis, modice petiolatis, oblongis vel oblongo-lanceolatis, raro subellipticis, basi cuneatis, apice ± manifeste et obtuse acuminatis usque subacutis vel raro subobtusis, margine tenuiter serrulato, coriaceis vel tenuiter coriaceis usque subchartaceis, i. s. supra olivaceo-fuscescentibus vel brunnescentibus, nitidis, subtus vix pallidioribus, nitidulis, costa media utrinque prominula vel supra subplana, nervis lateralibus ad apicem versus arcuatis utrinque prominulis, reticulum densum prominulum vel obsoletum formantibus; floribus in foliorum axillis dense fasciculatis pedunculo sub-

nullo, pedicellis subtenuibus manifestis, sub fructu multo crassioribus et saepe longioribus; calycis lobis subaequilongis, late deltoideis, obtusis usque acuminatis, integris vel hinc inde sub lente obsolete subfimbriolato- vel repando-ciliolatis, intimo saepe reliquis latiore; petalis ovatis vel ovalibus, brevissime unguiculatis, dorso sub lente valida juxta apicem et in margine tuberculatis; disco crasso pulvinato, breviter cylindrico et i. s. varie rugoso; staminibus supra et intra discum inserta, filamentis e basi dilatata sublinearibus, antheris cordiformibus parvulis, rimis 2 longitudinalibus obliquis extrorsum dehiscentibus, filamento multo brevioribus; ovario subulato-pyramidato, 3-gono, filamentis aequilongo, in stylum brevem stigmate punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculo 3; bacca globosa, eduli, extrinsecus leviter rugulosa, epicarpio subtenui, sicco et durescente, endocarpio spongioso et valde laticigero, circ. 6-sperma, cotyledonibus massam continuam ellipsoideam oleiferam formantibus.

Ein 1,5—3 m hoher Baumstrauch. Ältere Äste bis 6 mm dick; die letztjährigen 1—2 mm dick. Blattstiel 6—11 mm lang. Blätter 5—11 cm lang, 1,6—3,8 cm breit. Blütenstiele bis etwa 6 mm lang, an der Frucht bis 11 mm lang. Kelchzipfel etwa 1 mm lang und 1,5—2 mm breit. Blumenblätter 4—4,5 mm lang, 3,5 mm breit, bisweilen monströs verkümmert. Filamente etwa 2 mm lang. Frucht bis 3,2 cm im Durchmesser. Samen 14—17 mm lang.

Einheim. Name: »Mkuku« (in Kisuaheli), »mkungu«, »nkungu«, »mssimtáta«.

Deutsch-Ostafrika: Usambara bei Mohoro in der Nähe von Amani (Institut Amani n. 997, leg. Grass), Sansibarküste bei Pangani (Stuhlmann n. 78), bei Bagamoyo (Stuhlmann n. 11, in Herb. Schweinf.), Usaramo bei Kikulu (Stuhlmann n. 6849 pp.), Matumbiberge bei Kibata in etwa 350 m Höhe (Busse n. 3122), Bezirk Lindi bei Namgaru in 250 m Höhe (Busse n. 2962). — Blühend im Juni/Juli, Früchte im Dezember.

Im Habitus der *S. senegalensis* recht ähnlich, aber kaum wirklich mit ihr näher verwandt. Diese weicht nämlich durch dunklere Blattoberseite, schmälere verhältnismäßig längere Blütenknospen, mehr abgerundete und weit mehr ungleich große Kelchzipfel, und schmälere und glattere, unbenagelte Petala, von der hier als neu beschriebenen Art wesentlich ab. Am besten scheint diese noch bei der von *S. prinoides* DC. und Verwandten gebildeten Gruppe untergebracht werden zu können.

In den Blattstielen, Blattnerven, Blütenstielen, den Blütenorganen, besonders im Ovar und in sehr reichem Maße im Endokarp der Frucht findet sich Kautschuk.

Bei dieser Art ist die Befruchtung nicht nur auf die einzelne Blüte, sondern auf den ganzen Zweig von starkem Einfluß. Der Ast nimmt an Dicke bedeutend zu und verliert (bei etwas reicherem Fruchtansatz) die Blätter. Da aus jedem Blütenbüschel nur etwa je ein bis zwei Blüten zur Ausbildung einer Frucht gelangen, so bilden diese schließlich am Zweige einen traubenähnlichen Fruchtstand, an dem die Achse des ursprünglichen Laubtriebes die Spindel bildet, während der Trieb an seiner Spitze abstirbt, und der mit dem morphologischen Verhalten des blühenden Zweiges gar keine Ähnlichkeit mehr besitzt.

Gruppe 9.

39. S. debilis (Don) Walp. Rep. I. p. 402; Oliv. l. c.

Calypso debilis G. Don, Gen. Syst. I. 1831, p. 629.

Nach Fritsch (Beihefte Bot. Zentralbl. Vol. 11, p. 347) besitzen die Blätter im P. G. in reichlicher Menge Kautschukkörperchen. Ein »Spinnen« ist nicht zu bemerken, weder beim Durchbrechen der Blätter, noch dem der Zweige und Blütenstiele.

40. S. volubilis Loes. et Winkl. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 41, 1908, p. 280.

Beim Durchbrechen der Blütenstiele ist unter der Lupe bisweilen ein schwaches »Spinnen« zu beobachten.

41. S. leptoclada Tul. in Ann. Sci. Nat. 4. sér. VIII. 1857, p. 96.

Ein Original dieser Art steht mir nicht zur Verfügung. Bei einer Humblotschen Pflanze von den Comoren, das ich für möglicherweise hierhergehörig halten möchte, war von Kautschuk makroskopisch nichts zu bemerken.

Falls die Bestimmung der genannten Exemplare richtig ist, würde die Art mit der vorigen in naher verwandtschaftlicher Beziehung stehen.

42. S. Whytei Loes. n. sp.; scandens, glabra; ramulis lateralibus sub angulo recto patentibus, volubilibus, teretibus vel subteretibus, novellis gracilibus, laevibus, i. s. cinereis, vetustioribus irregulariter, saepe densissime, gibberibus lenticellas simulantibus suberosis i. s. atro-brunneis obtectis; foliis oppositis vel alternis, breviuscule petiolatis, ovatis vel ovato-ellipticis, basi obtusis vel rotundatis vel raro subcuneato-obtusis, apice longiuscule, attamen obtuse, acuminatis, margine repando-serrulatis usque subintegris, tenuiter chartaceis vel submembranaceis, i. s. supra valde obscure viridibus, nitidis vel nitidulis, subtus manifeste pallidioribus, costa media supra i. s. levissime prominula, subtus prominula vel vix prominente, nervis lateralibus rectis vel leviter ad apicem versus arcuatis, supra prominulis vel obsoletis, subtus tenuissime subprominentibus juxtaque marginem laxe reticulatis, reticulo supra obsoleto, subtus tenuissime prominulo; inflorescentiis, ut videtur, unifloris, in foliorum axillis solitariis, brevissime pedunculatis, circ. quater dichotome furcatis, axibus autem intermediis abbreviatis atque altero semper plane oblitterato, florum fasciculo igitur reducto ad florem unicum axillarem, juxta basin bracteas deltoideas squamiformes dense superpositas atque laxe imbricatas etsi subpatentes gerentem, pedicello ipso filiformi; calycis lobis subaequalibus, rotundatis vel obtusis, integris; petalis ellipticis; staminibus intra et supra discum pulvinatum insertis, filamentis brevibus, taeniiformibus basi paullulum et sensim dilatatis, antheris rimis 2 valde divergentibus superne confluentibus extrorsum dehiscentibus, ovario staminibus paullo breviore, disco basi immerso, 3-costato, 3-loculari, ovulis in loculo quaternis (?) per paria superpositis.

Jüngste Zweige etwa 0,75 mm dick, die einjährigen bis 3,5 mm dick. Blattstiel 4—6 mm lang. Blätter 5—8 cm lang, 2—3,1 cm breit. Pedunculus kaum 1 mm lang. Pedicellus etwa 7 mm lang. Kelchzipfel bis 1 mm lang und bis 1,5 mm am Grunde breit. Blumenblätter 2,25—2,5 mm lang.

Liberia: in der Umgebung von Monrovia (Whyte).

Verwandt mit *S. debilis* Walp., mit der sie bisher verwechselt wurde und die durch sitzende Blütenbüschel und kürzere, breitere, rundere Petala leicht zu unterscheiden ist.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

Gruppe 10.

43. S. cornifolia Hook. f. Niger Flora p. 281; Oliver Flor. Trop. Afr. I. p. 375.

Var. crassisepala Oliv. l. c.

Über das Vorkommen von Kautschuk ist nichts bekannt und an dem äußerst spärlichen Material, das mir zur Verfügung steht, auch nichts davon zu bemerken.

44. S. rufescens Hook. f. Fl. Nigrit. p. 283.

Eine nur sehr mangelhaft bekannte Art, von der mir kein Material vorgelegen hat, mit Antheren, die nach der Beschreibung mit Querrissen aufspringen.

45. S. pallescens Oliv. Flor. Trop. Afr. I. 1868, p. 376.

An dem sehr spärlichen mir zur Verfügung stehenden 50-jährigen Material war von Kautschukfäden beim Durchbrechen nichts zu bemerken.

46. S. gabunensis Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 242.

Forma β. teneriflora Loes. form. nova; floribus paullo minoribus et tenerioribus a typo recedens.

Kamerun: im Urwald bei Bipindi, halbschattig (Zenker n. 1216. — Mit Blüten im Dezember).

Von Kautschuk bei dieser Art makroskopisch nichts zu bemerken; nach Fritsch (a. a. O., p. 349) dagegen ist er im P. G. der Blätter in Form mikroskopisch kleiner Körperchen ziemlich reichlich vorhanden.

47. S. Tessmannii Loes. n. sp.; frutex scandens, glaber; ramulis patentibus, i. s. obtuse subangulatis, atro-cinereis, hornotinis paullulum complanatis, junioribus laevibus, tantum sub lente leviter longitudinali-striolatis, vetustioribus teretibus vel subteretibus, cortice griseo-roseo dense lenticelloso obtectis; foliis oppositis vel alternis, breviter vel modice petiolatis, petiolo i. s. supra canaliculato, ovatis vel ovalibus vel ellipticis vel ovali-oblongis, basi late cuneatis usque subrotundatis, apice breviter vel brevissime (et saepe subito) et obtusiuscule acuminatis, margine integris vel obsoletissime et remote punctulato-serrulatis, punctulis tantum a facie laminae inferiore conspicuis, chartaceis usque submembranaceis, i. s. supra obscure olivaceis, nitidis vel nitidulis, subtus pallidioribus, costa media supra plana vel hinc inde siccitate tenuissime subprominente, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus patentibus, leviter ad apicem versus arcuatis, supra conspicuis vel tenuiter prominulis, subtus prominulis vel prominentibus denseque reticulatis, reticulo tenuissimo subtus prominulo; florum fasciculis in foliorum axillis sessilibus, pluri- vel submultifloris, pedicellis tenuibus; calyce explanato, lobis inaequalibus, exterioribus minoribus, potius deltoideis et acutioribus, interioribus majoribus praecipue vel certe latioribus, obtusis usque rotundatis; petalis ovato-deltoideis vel

ovato-ellipticis, explanatis et ± reflexis; staminibus supra discum explanato- et applanato-subannularem, obsolete subpentagonum, i. s. griseo-olivaceum insertis, filamentis longiusculis, basi valde dilatatis atque etiam incrassatis, ima basi incrassata pseudodiscum superiorem alterum i. s. ± fuscescentem et rugosum formantibus, apice subsubulatis, antheris parvis, subreniformibus, rima transversali superne et extrorsum dehiscentibus; ovario filamentis fere $^1/_3$-plo breviore, subtetraëdrico, 3-angulato, in stylum brevem stigmate minuto punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculo 6—8 biserialibus.

Junge Zweige 1,5—3 mm dick, die einjährigen bis fast 5 mm dick. Blattstiel 8—10 mm lang. Blätter 10—20 cm lang, 4,5—10 cm breit. Blütenstiele 10—17 mm lang. Blüten ausgebreitet 6—7 mm im Durchmesser. Äußere Kelchzipfel kaum 1 mm lang und etwa 1 mm am Grunde breit, innere 1 mm lang und etwa 2 mm breit. Blumenblätter 3—3,25 mm lang. Staubblätter 2,5 bis fast 3 mm lang.

Einheim. Name: »ngŏkobbo«.

Hinterland von Spanisch-Guinea: bei Aleu in der Nähe von Nkolentangan in 450 m ü. M. (Tessmann n. B. 26. — Blühend im Dezember).

In den Blättern sehr ähnlich der *S. gabunensis* Loes., die aber durch kleinere Blüten, aufrechte nicht ausgebreitete Petala und kürzere Staubfäden von *S. Tessmannii* abweicht.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

48. S. pyriformioides Loes. n. sp.; scandens, glaberrima; ramulis saepe sub angulo recto patentibus et volubilibus, teretibus vel hinc inde paullulum complanatis, hornotinis laevibus et in sicco griseo- vel subglauco-olivaceis, vetustioribus longitudinaliter striato-angulatis et subsulcatis, cortice griseo-violaceo et dense lenticelloso obtectis; foliis oppositis vel suboppositis, modice usque (pro ejusdem certe folii lamina) longiuscule petiolatis, petiolo i. s. supra ± canaliculato, crassiusculo, obovatis vel ovalibus vel ovali-oblongis, basi (etsi interdum angustatis, ima tamen ipsa) rotundatis vel obtusis, apice plerumque late et breviter et obtuse acuminatis, margine obsolete serrulato-repandulis, chartaceis vel subcoriaceis, i. s. supra obscure griseo- vel subglauco-olivaceis, nitidis vel nitidulis, subtus pallidioribus, costa media supra plana, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus utrinque 5—8 principalibus leviter ad apicem versus arcuatis, supra prominulis, subtus prominentibus, tota in facie manifeste et dense reticulatis, reticulo supra prominulo subtus prominente vel subprominente; florum fasciculis in foliorum axillis sessilibus, multifloris (floribus 20—40 rarius paucioribus); pedicellis gracilibus, filiformibus, longiusculis; alabastris tantum visis in vivo flavidis; sepalis crassiusculis, aequalibus, ambitu late deltoideis, obtusis, apice paullum incrassatis et cucullatim incurvatis; receptaculo crassiusculo; petalis transverse subovalibus; staminibus supra et intra discum explanato-subannularem crassiusculum obtuse pentagonum in ovarii cavernulis insertis, filamentis brevissimis antheris subsessilibus, parvis, superne et extrorsum rima transversali dehiscentibus; ovario depresso-conico,

staminibus paullulo longiore, obsolete trilobo vel trigono, disco semiimmerso, 3-loculari, loculis 6—7-ovulatis, ovulis 2-seriatim affixis, stigmate obsoleto.

Junge Äste 1,5— fast 4 mm dick, ältere (etwa zweijährige) bis 6 mm dick. Blattstiel 12—20 mm lang und 2—3 mm dick. Blätter 10—19 cm lang, 5—10,3 cm breit. Blütenstiele bis 20 mm lang. Kelchblätter kaum 1,5 mm lang und etwa so breit. Blumenblätter 1,5—1,75 mm lang und etwa 2 mm breit.

Kamerun: halbschattig im Urwalde bei Yaúnde am Wege nach Schiambarre in etwa 800 m ü. M. (Zenker u. Staudt n. 653. — Mit Knospen im Januar).

Die Art gehört in die Verwandtschaft der *S. Dusenii* Loes., welche durch schmälere deutlicher und länger zugespitzte, ganzrandige Blätter und Ovarfächer mit nur 2 Samenknospen von jener sich unterscheidet.

Von Kautschuk makroskopisch nichts zu bemerken.

49. **S. Mannii** Oliv. Flor. Trop. Afr. I. 1868, p. 376.

Eine mir nur aus der Beschreibung bekannte Art, vielleicht aus der Verwandtschaft von *S. Dusenii* Loes., auf Kautschukgehalt noch nicht geprüft.

50. **S. Staudtiana** Loes. n. sp.; frutex glaber, ut videtur erectus et interdum arborescens; ramulis rectis, teretibus ad nodos tamen plerumque ± compressis, hornotinis laevibus, i. s. pallide griseo-olivaceis, vetustioribus cortice griseo-subbrunneo densiuscule et minute sub lente longitudinali-rimuloso et parce lenticelloso obtectis, foliis oppositis, breviter vel modice petiolatis, late ovalibus vel ovatis usque oblongo-ellipticis vel oblongo-lanceolatis vel etiam obovato-oblongis, basi rotundatis usque cuneatis, apice manifeste, subito vel sensim, angustius vel latius, obtuse vel obtusiuscule acuminatis, subintegris vel repandulis, margine loco denticulorum plerumque striolas singulas i. s. obscuras inter sese remotas illi ipsi parallelas atque incumbentes vel punctulos tales gerente, chartaceis vel subcoriaceis, i. s. supra griseo-olivaceis vel griseo-viridibus, nitidulis, subtus pallidioribus vel vix pallidioribus, costa media supra i. s. leviter prominula, subtus prominula vel subprominente, nervis lateralibus utrinque 7—10 vel in var. b. 4—7 manifeste ad apicem versus arcuatis et in foliis latioribus valde patentibus, supra vix prominulis usque plane obsoletis, subtus manifeste prominentibus vel in var. b. tantum prominulis, plerumque venis tenuissimis in costa subperpendicularibus tota in facie dense reticulatis, reticulo supra obsoleto vel plane inconspicuo, subtus prominulo vel in var. b. etiam subtus obsoleto vel inconspicuo; florum fasciculis multifloris, in foliorum axillis solitariis, breviter pedunculatis, pedunculo i. s. longitudinaliter striato-subsulcato, bracteis numerosissimis deltoideis, pedicellis longiusculis, filiformibus; alabastris subglobosis i. s. flavo-viridibus; calycis lobis aequimagnis vel subaequimagnis, late ovatis margineque sub lente parce fimbriolato-ciliolatis vel subintegris, apice rotundatis et subcucullatim incurvatis, exterioribus 2—3 apice dorso denticulum corniculiformem porrectum gerentibus ideoque sepalum deltoideum acutum simulantibus; petalis ovalibus vel ellipticis vel ovatis; staminibus supra et intra discum crassiusculum explanato-annularem valde obsolete et obtuse vel vix 5-gonum insertis, antheris

filamento lineari paullo latioribus, transverse ellipsoideis, superne rima transversali dehiscentibus; ovario receptaculo insidente disco cincto, staminibus paullo breviore, conico, basi obsolete 3-lobo, in stylum brevissimum, stigmate punctiformi valde obsolete 3-lobulato terminatum attenuato, 3-loculari, loculis 2-ovulatis, ovulis collateralibus erectis; bacca globosa, matura i. s. ± fuscescente, laevi, basi in stipitem teretem vel 3-angulatum attenuata, 3-sperma, epicarpio tenui, durescente, endocarpio spongioso, cotyledonibus subcorneis, i. s. fuscis, medio connatis, radicula minima.

Bis 12 m hoher Baumstrauch mit rötlichem, sehr hartem Holze. Jüngste Äste 0,5—2 mm dick, zweijährige bis 4 mm dick. Blattstiel 5—9 mm lang. Blätter 7—15 cm lang, 1,6—8,2 (!) cm breit (sehr veränderlich in Gestalt und Größe). Pedunculus 4—6 mm lang, Blütenstiele 10—30 mm lang. Kelchblätter etwa 1 mm lang und breit. Blumenblätter ungefähr 2 mm lang. Staubblätter kaum 1 mm lang. Frucht (reif und getrocknet) 2—3 cm im Durchmesser. Keimblätter bis 1,7 cm lang, 1,3 cm breit und kaum 0,5 cm dick.

Kamerun: bei der Station Johann Albrechtshöhe im Unterholz des Seegebirges (Staudt n. 563 u. 631. — Blühend im Januar und Februar, mit reifen Früchten im Januar), ferner im Urwalde am Ossuabach bei der Station Yaúnde (Zenker n. 1413. — Blühend im Juni).

Var. b. leonensis Loes. n. var.; nervis lateralibus utrinque paucioribus tantum 4—7, subtus tantum prominulis, reticulo etiam subtus obsoleto vel inconspicuo.

Sierra Leone (Afzelius, Scott Elliot n. 4777).

Sehr nahe mit *S. Dusenii* Loes. verwandt, die durch meist spitzere Blattbasis, oberseits in trockenem Zustande meist eingedrückte Nerven und sitzende Inflorescenzbüschel von *S. Staudtiana* sich unterscheidet.

Von Kautschuk makroskopisch nichts zu bemerken. Doch fand Fritsch (Beih. z. Bot. Centralbl. Vol. 11, p. 355) Kautschukkörperchen von verschiedener Größe in der obersten Schwammgewebeschicht der Blätter.

51. S. Dusenii Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 242.

Von Kautschuk nichts bemerkt. Nach Fritsch (a. a. O., S. 348) sind indessen Kautschukkörperchen im Palissadengewebe reichlich vorhanden.

52. S. bipindensis Loes. n. sp.; frutex plerumque scandens, glaberrimus, ramulis sub angulo subrecto patentibus, laevibus, teretibus et juxta nodos paullum complanatis, i. s. pallide cinereo- vel subbrunneo-viridulis, serissime cortice obtectis; foliis oppositis (vel interdum ex ramulorum insertione etiam alternis?), modice petiolatis, petiolo i. s. supra canaliculato, late ovatis vel ovalibus usque oblongis vel obovato-oblongis vel ovato-ellipticis vel ovato-sublanceolatis, basi obtusis vel late cuneatis usque rotundatis, rarius subacutis, apice manifeste et sensim vel subsubito et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine integerrimis vel sub lente valida obsoletissime punctulato-subserrulatis, membranaceis vel subchartaceis, i. s. olivaceo- vel subbrunneo-viridulis et nitidulis, subconcoloribus, costa media i. s. supra plana vel prominula, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus ad apicem versus arcuatis, i. s. supra planis vel hinc

inde leviter impressis, subtus prominentibus vel expressis et reticulum laxum vel densiusculum supra obsoletum vel inconspicuum subtus manifeste prominens formantibus; florum fasciculis in foliorum axillis manifeste pedunculatis, inflorescentiis nempe in axillis solitariis breviter pedunculatis et plerumque bis raro ter dichotome furcatis, axibus intermediis abbreviatis ideoque umbelliformibus, raro pedunculis subnullis fasciculis florum subsessilibus, bracteis deltoideis, acutis vel acuminatis, pedicellis brevibus vel longis et tenuibus, supra medium vel in medio vel sub medio articulatis; calyce patelliformi, lobis aequalibus, triangularibus, erectis, vix acutis vel obtusis, carnosis, i. s. pallidis et sub lente saepius minute punctulato-scrobiculato-rugulosis, hinc inde sub lente parce ciliolatis vel integris; petalis carnosulis ellipticis vel ovatis, erectis, calycem duplo superantibus et extrorsum recurvatis; staminibus 3 intra discum breviter cupuliformem integrum vel undulatum et repandulum insertis, filamentis rectis tenuibus, basi non vel vix dilatatis, antheris subreniformibus latis, filamento multo latioribus et brevioribus, rimis longitudinalibus extrorsum dehiscentibus; ovario filamentis subaequilongo, e basi dilatata subcolumelliformi, longitudinaliter 3-sulcato, 3-loculari, stigmate punctiformi, ovulis in loculo 4-nis vel 6-nis ± biseriatim superpositis; bacca oblonga vel ellipsoidea, in vivo cinnabarino-aurantiaca, circ. 5-sperma, seminibus forma varia abundanter oleiferis.

Die jüngsten Triebe sind etwa 1—2 mm, die einjährigen Äste bis 3 mm dick. Blattstiel 7—10 mm lang. Blätter 9—20 cm lang, 4,5—7,1 cm breit. Inflorescenzstiele etwa 2 mm lang oder 2—5 mm lang. Brakteen ungefähr 1,5 mm lang, die der weiteren Verzweigungen entsprechend kleiner. Blütenstiele 9—13 mm lang und über der Mitte abgegliedert oder nur 2—3 mm lang und in oder unter der Mitte abgegliedert. Kelchzipfel 1,2 mm lang und 1,5—2 mm am Grunde breit. Blumenblätter etwa 2,5 mm lang. Staubfäden 2 mm lang. Frucht in getrocknetem Zustande 8—10 cm lang und 3—5,5 cm dick (breit). Samen 17—25 mm lang, etwa 15 mm breit und 5—9 mm dick.

Var. a. ovata Loes. n. var.; foliis ovatis vel ovato-ellipticis usque ovato-sublanceolatis; pedunculis circ. 2 mm longis, pedicellis 2—3 mm longis medio vel sub medio articulatis; sepalis obtusioribus, sub lente hinc inde parce ciliolatis, i. s. minus rugulosis.

Forma α. brevifolia Loes.; foliis brevioribus tantum usque 10 cm longis; pedunculis brevissimis vel subnullis; ovulis in loculo, quoad vidi, senis.

Liberia: Gran Bassa, an trockenen Stellen der bebuschten Campine des sandigen Vorlandes bei Fishtown (Dinklage n. 1911. — Blühend im Mai).

Forma β. longifolia Loes.; foliis longioribus, usque 20 cm longis; pedunculis circ. 2 mm longis; ovulis in loculo quaternis.

Liberia: Gran Bassa in der bebuschten Campine des sandigen Vorlandes bei Fishtown in 5 m ü. M. (Dinklage n. 1961. — Blühend im Juli).

Var. b. obovata Loes. n. var.; foliis ovatis vel plerumque ovalibus vel ovali-oblongis usque obovatis; pedunculis 2—5 mm longis, pedicellis 9—13 mm longis supra medium articulatis; sepalis acutioribus, integris, manifestius rugulosis; ovulis in loculo quaternis.

Kamerun: Urwälder bei Bipindi, z. B. bei Kiango und im Lokundjetal (Zenker n. 1057, 1680, 2339[a] und 2608. — Blühend im Februar und im August, mit Früchten im September).

Die Art scheint mit keiner der anderen afrikanischen Arten irgendwie näher verwandt zu sein, dürfte aber am besten sich wohl noch bei dem um *S. gabunensis* Loes. und *S. Dusenii* Loes. sich gruppierenden Formenkreise einreihen lassen.

Von Kautschuk ist makroskopisch nichts zu bemerken. Doch hat ihn Fritsch mikroskopisch in Gestalt kleiner Körperchen im Palissadengewebe der Blätter nachgewiesen (vergl. Beih. z. Bot. Centralbl. Vol. 11, 1902, p. 346).

Gruppe 11.

53. S. fimbrisepala Loes. n. sp.; scandens vel erecta, glabra; ramulis subteretibus, novellis saepe ± complanatis, i. s. longitudinaliter striatis vel striato-subsulcatis, vetustioribus cortice dense lenticelloso obtectis; foliis oppositis, breviuscule vel modice petiolatis, petiolo i. s. supra compresso- et insculpto-canaliculato, ± ruguloso, subtenui, ovato- vel ovali-oblongis usque oblongis, basi manifeste, interdum latiuscule cuneatis, apice obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine repando-serrulatis, chartaceis vel subcoriaceis, i. s. supra griseo- vel subfusco-olivaceis, nitidulis, subtus vix pallidioribus, costa media i. s. supra prominula vel plana et longitudinaliter striata, subtus prominente vel subexpressa, nervis lateralibus leviter ad apicem versus arcuatis vel subrectis, supra prominulis, subtus prominulis vel prominentibus, reticulum densissimum et tenuissimum utrinque prominulum formantibus; floribus in foliorum axillis paucifasciculatis, inter majores, in vivo flavo-brunneis, pedicellis petiolo brevioribus; alabastris valde depresso-ovoideis; calyce explanato, sepalis deltoideis, subaequalibus, dorso ad apicem versus incrassatis, i. s. nigrescentibus, margine tamen juxta apicem limbum pallescentem, tenuem, lacerato-fimbriatum, in 3 interioribus latiorem manifestiorem, in 2 exterioribus obsoletiorem gerente; petalis breviter unguiculatis, orbicularibus et (certe in alabastro ante anthesin ipsam) ± cuculliformibus, basi i. s. nigrescentibus, ceterum pallescentibus et palmatim nigro-venosis; staminibus brevissimis et parvis supra et intra discum latum explanatum et applanatum obtuse pentagonum insertis, filamentis breviter taeniiformibus, antheris parvis, filamento paullo latioribus, rima transversali superne et extrorsum dehiscentibus; ovario conico, pro calyce, corolla discoque minimo, basi disco immerso, stigmatibus 2—3, 3-loculari, interdum loculo uno oblitterante, ovulis in loculo usque 6 biserialibus.

Junge Äste 0,75—2 mm dick, die zweijährigen bis 4 mm dick. Blattstiel 8—13 mm lang. Blätter 12—18 cm lang, 5—7,3 cm breit. Blütenstiele 5—6 mm lang. Kelchzipfel etwa 2 mm lang und am Grunde 2,5 mm breit. Blumenblätter 5—6 mm im Durchmesser. Diskus etwa 4 mm groß. Staubgefäße nur bis 1,5 mm lang.

Kamerun: am Flußlauf bei der Station Buea in etwa 1000 m ü. M. (Lehmbach n. 228. — Mit Blüten im April).

Im Habitus, besonders in den Blättern, der *S. cerasifera* Welw. sehr ähnlich, aber im Blütenbau doch so von ihr abweichend, daß irgendwelche Verwandtschaft ausgeschlossen erscheint. Die kleinen Maße des Andröceums und Gynäceums in Gemeinschaft mit dem breiten flachen Diskus und den verhältnismäßig großen Kelch- und Blumenblättern deuten vielmehr darauf hin, daß die Art in die weitere Verwandtschaft der *S. Preussii* Loes. gehört. Diese ist durch längere anders gefärbte Blätter, größere Blüten und anderen Kelch leicht von *S. fimbrisepala* zu unterscheiden.

Von Kautschuk war makroskopisch nichts zu bemerken.

54. S. biannulata Loes. et Winkl. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 41, 1908, p. 279.

Wegen des doppelten Diskus und der mehr verlängs aufspringenden Antheren nimmt die Art in ihrer Verwandtschaftsgruppe eine etwas isolierte Stellung ein.

Von Kautschuk nichts zu bemerken; er könnte sich also höchstens auch bei dieser Art in verschwindend kleinen, nur mikroskopisch wahrnehmbaren Mengen finden.

55. S. ituriensis Loes. n. sp.; scandens, glabra; ramulis hornotinis longitudinaliter striato-subtetragonis, i. s. olivaceis; foliis oppositis vel suboppositis, modice petiolatis, ovato- vel ovali-oblongis, rarius elliptico-oblongis, basi plerumque late cuneatis, apice breviter et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine densiuscule repandulis vel subintegris, membranaceis vel subchartaceis, i. s. supra olivaceo-viridibus, subtus paullo pallidioribus, costa media supra prominula, subtus prominente vel expressa, nervis lateralibus leviter ad apicem versus arcuatis vel subrectis, supra prominulis, subtus prominentibus, dense reticulatis, reticulo tenuissimo subtus prominulo, supra obsoletiore; floribus inter majores in vivo brunneo-flavis, in foliorum axillis circ. ternis usque senis fasciculatis, fasciculis sessilibus, pedicellis petiolo brevioribus, prophyllis ima basi ipsa insertis et obsoletis; sepalis inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, ovato-subdeltoideis, interioribus majoribus, rotundatis, subsemiorbicularibus, praecipue his sub lente brevissime et densiuscule ciliolatis; petalis suborbicularibus; staminibus supra et intra discum explanato-pulvinatum, 5-gonum vel obsolete 5-lobum insertis, filamentis breviter taeniiformibus, basi paullum dilatatis, sub anthesi paullulum extrorsum recurvatis, antheris parvis, thecis valde divergentibus, rimis transversalibus in unam confluentibus superne et extrorsum dehiscentibus; ovario conico, in stylum brevissimum stigmate punctiformi terminatum attenuato, disco semiimmerso, 3-loculari, ovulis in loculo circ. 8 biseriatis.

Junge Äste 1—3 mm dick. Blattinternodien bis 7,5 cm lang. Blattstiele 11—15 mm lang, Blätter 14—18 cm lang und 5,5—8 cm breit. Blütenstiele 7—11 mm lang. Äußere Kelchblätter 1,75— kaum 2 mm lang, innere 2 mm lang und etwa 3,25 mm am Grunde breit. Blumenblätter bis 6 mm groß. Staubfäden ungefähr 2 mm lang.

Kongostaat: am Ituri zwischen Mawambi und Awakubi im Hochwalde bei Njiapanda (Mildbraed n. 3199. — Blühend im April).

Die Art ist am nächsten wohl mit *S. Preussii* Loes. verwandt, die sich durch eine oberseits derbere Mittelrippe der Blätter und besonders durch größere Blüten von jener unterscheidet.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

56. S. Preussii Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 19, 1894, p. 239.

Forma β. Staudtii Loes. forma vel var. nova; acumine paullo acutiore, filamentis paullo longioribus, ovarii loculis circ. 8-ovulatis, ovulis minoribus quam in typo.

Kamerun: ohne nähere Standortsangabe (Staudt n. 236. — Blühend im April), im Unterholz des Urwaldes bei Bipindihof (Zenker n. 3220. — Mit Früchten im Juli).

Von Kautschuk nichts bemerkt.

57. S. Conrauii Loes. n. sp.; frutex glaber; ramulis patentibus vel erectis, hornotinis apice ± compressis, i. s. obscure brunneis, sub lente leviter et longitudinaliter plicato-striolatis, jam densiuscule lenticellis parvis obtectis, vetustioribus subteretibus, cortice sordide cinereo instructis; foliis oppositis, breviter petiolatis, oblongis vel oblongo-ellipticis usque obovato-oblongis, basi acutis usque subobtusis, apice breviter, attamen manifeste, et obtuse vel obtusiuscule acuminatis, margine remote repando-subserrulatis usque subintegris, tenuiter chartaceis usque subcoriaceis, i. s. supra griseo-olivaceis usque obscure brunneis, nitidulis, subtus pallidioribus (vel subobscurioribus), costa media supra plana vel levissime prominula, subtus prominula vel prominente, nervis lateralibus utrinque 5—7 leviter ad apicem versus arcuatis, supra obsoletis, subtus prominulis vel subprominentibus, densiuscule reticulatis, reticulo utrinque obsoleto vel tantum subtus prominulo; floribus magnis, in foliorum axillis fasciculatis, fasciculis circ. 6-floris, sessilibus, pedicellis petiolo multo longioribus, crassiusculis; alabastris depresso-globosis; calycis lobis inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, deltoideo-rotundatis, integris, interioribus majoribus, subsemiorbicularibus, margine sub lente obsolete callosulo et interdum irregulariter lacerato; petalis magnis, subinaequalibus, subobovatis vel transverse ovalibus, basi in unguem brevem vel obsoletum et perlatum angustatis; staminibus supra et intra discum explanato-disciformem insertis, erectis, antheris parvis, filamento taeniiformi ad basin versus sensim et obsolete dilatato vix latioribus, rima transversali superne et paullulum extrorsum dehiscentibus; ovario conico-tetraëdrico, disco insidente, staminibus paullo breviore, stigmate punctiformi terminato, 3-loculari, ovulis in loculo circ. 6 biserialibus.

Junge Äste 1—2 mm dick, zweijährige bis 3,5 mm dick. Blattstiel 3—5 mm lang. Blätter 10—14 cm lang, 3,5—6 cm breit. Blütenstiele 10—15 mm lang. Blüten ausgebreitet bis etwa 1,8 cm im Durchmesser. Äußere Kelchzipfel etwa 2 mm lang und am Grunde 3 mm breit, innere 3 mm lang und 4 mm breit. Blumenblätter 6—8 mm lang und 8— fast 10 mm breit. Diskus 4—5 mm im Durchmesser. Staubblätter bis 2 mm lang.

Nordwestl. Kamerun: bei Tale in der Landschaft Banyang (Conrau n. 104. — Blühend im April).

Sehr nahe verwandt mit *S. Zenkeri* Loes., die durch größere Blätter, längere und dünnere Blütenstiele, kleinere Blüten, insbesondere kleineren Kelch und kleineren Diskus sich von *S. Conrauii* unterscheidet.

Von Kautschuk nichts bemerkt.

58. S. Regeliana J. Braun et K. Schum. in Mitteil. Deutsch. Schutzgebiete II. 1889, p. 165.

Var. b. Dinklagei Loes. n. var.; foliis paullo latioribus quam in typo, margine obsolete undulato-repandis.

Kamerun: bei Batanga (Dinklage n. 1460. — Mit Blüten im Februar), bei Nkolebunde an überschwemmten Stellen in lichtem Walde am Fuße des Nanya (Ledermann n. 869. — Mit Blüten im Oktober).

Nach Fritsch (Beih. z. Bot. Centralbl. Vol. 11, p. 353) sind Kautschukkörperchen von verschiedener Größe im Palissadengewebe reichlich vorhanden, auch beobachtete er Kautschukschläuche unter den Hartbastelementen und im Mesophyll. Doch habe ich nirgends beim Durchbrechen das sogenannte »Spinnen« beobachten können. Es kann sich also hier bezüglich der Kautschukschläuche nur um geringe Mengen handeln. Anders dagegen verhalten sich nach Fritsch (a. a. O. S. 293 u. 322) die älteren Zweige. Er gibt an, daß gerade bei dieser Art, die sich durch eine anomale Achsenstruktur, nämlich durch das Auftreten von Inseln von Weichbast im Holzkörper infolge von wiederholter Cambiumbildung auszeichnet, hier in diesen Weichbastinseln die Kautschukschläuche recht reichlich vorhanden seien. Insofern also würde die Art in ihren älteren Zweigen, die bereits zu anomalem Dickenwachstum übergegangen sind, die Kautschuksubstanz vielleicht doch in genügend ergiebiger Menge enthalten.

59. S. Zenkeri Loes. n. sp.; frutex scandens vel arbuscula, glabra; ramulis teretibus, ad foliorum insertiones saepius ± compressis, hornotinis i. s. densiuscule et longitudinaliter plicato-rugulosis, griseo- vel obscure brunneis, saepe jam dense lenticelligeris, vetustioribus cortice sordide griseo-obtectis; foliis oppositis vel suboppositis, breviter vel modice petiolatis, majusculis, oblongis vel obovato- vel ovali- vel elliptico-oblongis usque subellipticis vel ovalibus, basi acutis vel cuneatis usque obtusis vel rotundatis, apice breviter et obtusiuscule acuminatis usque acumine oblitterato rotundatis, integris vel subintegris, tenuiter chartaceis usque subcoriaceis, i. s. supra obscure griseo-olivaceis vel obscurioribus vel pallide cinereis, subtus pallidioribus vel obscurioribus, costa media supra plana vel levissime atque vix prominula, subtus prominula vel subprominente, nervis lateralibus utrinque 5—7 principalibus leviter vel manifeste ad apicem versus arcuatis, supra obsoletis, subtus prominulis, tota in facie densiuscule reticulatis, reticulo tenui, supra obsoleto, subtus prominulo; floribus magnis, in foliorum axillis fasciculatis, fasciculis paucifloris, e gibbere in axes nonnullos maxime abbreviatos denseque bracteis callosis vel scariosis imbricatis obtectos partito propullulantibus, pedicellis petiolo multo longioribus et tenuibus; alabastris depresso-globosis; calycis lobis rotundatis deltoideo-ovatis vel subsemiorbicularibus, integris vel subintegris, paullulum inaequalibus, exterioribus 2 minoribus, interioribus majoribus; petalis in vivo flavis, ambitu rotundato-subobtriangularibus, nempe basin versus angustatis imaque ipsa basi truncatis, marginibus lateralibus subrectis, exteriore undulato-subrepandulo; staminibus intra et supra discum explanato-napelliformi-disciformem pro petalis parvum insertis, minimis, filamentis brevissimis sub anthesi extrorsum recurvatis, taeniiformibus, basi

dilatatis, antheris filamento paullo latioribus transverse ellipticis, rima transversali extrorsum et superne dehiscentibus; ovario disco insidente, filamentis aequilongo; obtuse tetraëdrico, in stylum brevissimum stigmate punctiformi terminatum attenuato, 3-loculari, ovulis in loculis circ. 4 biserialibus.

Ein Schlingstrauch oder kleiner Baum. Junge Äste 1—4 mm dick, zweijährige bis 6 mm dick. Blattstiel 6—14 mm lang, Blätter 10—25 cm lang, 3,6—11,7 cm breit, an Größe und Gestalt sehr veränderlich. Blütenstiele 20—35 mm lang. Ausgebreitete Blüten 1,4—1,8 cm im Durchmesser. Äußere Kelchblätter etwa 1,5 mm lang und 2 mm am Grunde breit, innere fast 2,5 mm lang und breit. Blumenblätter etwa 7 mm lang und bis fast 8 mm breit. Diskus nur etwa 2 mm im Durchmesser. Staubblätter nur 1 mm lang. Staubfäden am Grunde bis fast 0,75 mm breit.

Kamerun: in lichtem Walde zwischen Victoria und Bimbia (Preuss n. 1254. — Blühend im Mai), im dichtesten und feuchtesten Urwald in der Nähe der Yaúnde-Station in 800 m ü. M., auf tonigem Untergrund (Zenker u. Staudt n. 263. — Blühend im März), im Urwald in der Umgebung von Bipindi an verschiedenen Lokalitäten gesammelt, im Lokundjetal, bei Mimfia u. a. (Zenker n. 2341, 3015, 3062, 3792. — Blühend von März bis Mai).

Verwandt mit *S. Regeliana* Joh. Braun et K. Schum. und mit *S. Preussii* Loes. und *S. Conrauii* Loes., mit denen zusammen sie zweifellos eine natürliche Gruppe bildet, der sich in etwas loserer Verwandtschaft auch noch *S. ituriensis* Loes. anschließen läßt. Die bequemsten Unterscheidungsmerkmale wurden schon oben im Bestimmungsschlüssel angegeben.

Kautschukfäden waren beim Durchbrechen der einzelnen Organe nicht zu bemerken.

2. Zu Eusalacia gehörig, aber Stellung unsicher.

60. S. Luebbertii Loes. n. sp.; glaberrima; ramulis subvirgatis, hornotinis i. s. longitudinaliter striato-angulatis, demum i. s. subnigrescentibus, vetustioribus cortice sordide griseo ± suberoso obtectis; foliis oppositis vel rarius alternis vel interdum subternis, parvulis, brevissime petiolatis, lanceolatis vel oblongo-lanceolatis, raro suboblongis, basi anguste acutis vel cuneatis, apice rotundatis vel obtusis, rarius obtusiusculis, margine integerrimis vel obsolete et vix undulatis, tenuiter coriaceis, i. s. ± fuscescentibus, supra nitidulis, subconcoloribus, costa et nervis lateralibus supra et subtus prominulis vel nervis supra obsoletis, reticulo obsoleto vel inconspicuo; floribus ex statu fructifero in foliorum axillis fasciculatis, fasciculis sessilibus, pedicellis petiolo longioribus; floribus ipsis adhuc ignotis; bacca globosa, i. s. brunnea, saepius paullum obliqua, basi floris deflorati discum et calycem gerente, extrinsecus ± obsolete tuberculata et tactu ± asperula, ceterum laevi, exocarpio durescente, 2- usque plurisperma, endocarpio spongioso, seminibus magnis, ellipsoideis, cotyledonibus massam continuam subcorneam formantibus.

Jüngste Äste etwa 0,75 mm dick, dreijährige etwa 4 mm dick. Blattstiel 1—2 mm lang. Blätter 2,8—6 cm lang, 0,7—1,7 cm breit. Fruchtstiel (Pedicellus) etwa 9 mm

lang und fast 2 mm dick. Frucht 3,5— fast 5 cm im Durchmesser, Exokarp etwa 2—3 mm dick. Samen bis 2,9 cm lang, bis 1,8 cm breit und 1,4 cm dick.

Deutsch-Südwest-Afrika (Lübbert n. 15).

Im Habitus sehr ähnlich der brasilianischen *S. campestris* Walp. dürfte die Art in die Verwandtschaft von *S. Kraussii* Hochst. und *S. Rehmannii* Schinz gehören, die beide in Blattform und Blattberandung von ihr abweichen; solange aber keine Blüten vorliegen, bleibt die Stellung dieser Art noch eine unsichere.

Von Kautschukfäden beim Durchbrechen der Blätter usw. war nichts zu bemerken.

(II. Subgenus **Dicarpellum** Loes. in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 39, 1906, p. 172.

Ovarium 2-merum, ovulis erectis.

Bisher beschränkt auf Neu-Caledonien.)

III. Subgenus **Dimerocarpium** Loes. novum subgenus, satis dubium.

Ovarium plerumque 2-merum, raro 3-merum, ovulis pendulis.

Aus Afrika bisher nur in einer Art vertreten.

61. **S. dicarpellata** Loes. n. sp.; scandens, glabra; ramulis annotinis i. s. obsolete subpentagonis, cinereo-nigrescentibus, hornotinis ad apicem versus ± applanatis; foliis oppositis, modice petiolatis, oblongis vel ovali-vel elliptico-oblongis raro obovato-oblongis, basi cuneato-acutis vel subobtusis, apice subito in acumen subangustum et obtusiusculum vel subacutum angustatis, integris vel subintegris vel obsolete repandulis, membranaceis vel chartaceis, i. s. supra griseo- vel subnigrescenti-olivaceis, concoloribus vel etiam subtus subobscurioribus brunneo-olivaceis, costa media supra prominula vel subplana, subtus prominente, nervis lateralibus utrinque circ. 10 principalibus patentibus et sub-~-formiter arcuatis, supra i. s. prominulis, subtus prominentibus, dense reticulatis, reticulo i. s. supra prominulo, subtus subprominente; floribus perparvis, in foliorum axillis plurifasciculatis, in vivo brunneo-viridulis, fasciculis sessilibus vel subsessilibus, pedicellis tenuibus, brevibus; alabastris depresso-subsemiglobosis; sepalis sub anthesi non vel vix imbricatis, inaequalibus, fere tamen aequilongis, exterioribus 2 subulato-deltoideis et sub lente calloso-fimbriato-ciliolatis, interioribus 3 rotundatis subsemiorbicularibus, paene subintegris; petalis suborbicularibus vel late ovatis; staminibus 3 brevibus intra discum crassiusculum annularem rugoso-crenatum insertis, filamentis brevissimis, non vel vix longioribus quam latioribus, antheris cordiformibus, rimis 2 longitudinalibus extrorsum dehiscentibus; ovario staminibus subaequilongo, breviter sublageniformi, in stylum brevem attenuato, stigmate bilobato raro trilobato coronato, 2-loculari, raro 3-loculari, ovulis in loculo 2 collateralibus pendulis.

Jüngste Äste 1—2 mm dick, einjährige bis 5,5 mm dick. Zweiginternodien 3—4,5 cm lang. Blattstiele 6—8 mm lang. Blätter 7,8—14 cm lang und 3—5,5 cm breit. Träufel-

spitze 9—10 mm lang. Blütenstiele nur 2—2,5 mm lang. Kelchblätter etwa 0,75 mm lang. Blumenblätter etwa 1 mm lang. Staubblätter etwa 0,5 mm lang.

Kongostaat: am Ituri zwischen Mawambi und Awakubi, im Hochwald bei Fariala (MILDBRAED n. 3238. — Blühend im April).

Von allen afrikanischen bekannten Arten der Gattung abweichend durch den vorwiegend zweizähligen Fruchtknoten. Von fünf untersuchten Blüten hatten vier ein zweifächriges und nur eine ein dreifächriges Ovarium. Auch die hängenden Samenknospen sind in der Anzahl von zweien selten; nur wenn mehrere Ovula im Fache sich in zwei Reihen angeordnet finden, sind einige davon öfters hängend. Zwei einzelne kollaterale und hängende Samenknospen beobachtete ich sonst nur bei ganz wenigen Arten. Zweizähliges Gynäceum ist bisher nur bei den neukaledonischen Arten der Untergattung *Dicarpellum* bekannt geworden, die aber aufrechte Samenanlagen besitzen, wie die große Masse der übrigen Arten mit zweieiigen Fruchtknotenfächern auch. Es wäre ja allerdings möglich, daß sich die beobachtete Zweifächrigkeit hier später bei reicherem Materiale nur als eine zufällige Bildungsabweichung der bisher nur einmal gesammelten Pflanze herausstellen könnte, zumal sie nicht vollkommen stetig zu sein scheint; immerhin möchte ich es nicht als unzweckmäßig erachten, durch vorläufige Aufstellung eines neuen Subgenus diese Beobachtung stärker hervorzuheben.

Außerdem ist die Art auch noch bemerkenswert dadurch, daß sie in den Zweigen, Blättern und Blüten in reichlichen Mengen Kautschuk enthält.

IV. Species **incertae sedis**, parum notae.

62. S. Dewevrei De Wildem. et Dur. in Compt. Rend. Soc. Bot. Belg. Vol. 38, 1899, p. 79.

Die Art ist mir nur aus der Beschreibung bekannt. Diese ist aber zu kurz, als daß ich angeben könnte, in welche Gruppe die Pflanze gehört.

63. S. nitida (Benth.) N. E. Brown in Flora of Trop. Afr. IV. part 3, 1903, p. 415.

Gymnema nitidum Benth. in Hook. Niger Fl. p. 456; Walp. Annal. III. p. 61.

Die von BENTHAM beschriebene lose Blüte gehört nach N. E. BROWN nicht zur Pflanze; seine Zeichnung und Blütenbeschreibung paßt allerdings auf *Gymnema*. Aber das Original besitzt noch eine festsitzende Knospe, die damit nicht übereinstimmt. Diese wird von BROWN, der sie nicht lostrennte und nur äußerlich untersuchte, beschrieben, wie folgt: »Petals free, 5, imbricate; stamens 4, one being apparently somewhat imperfect, incumbent on the sides of the ovary. Ovary superior, trigonous with a subsessile shortly 3 lobed stigma.« Der Autor hält sie daraufhin für eine *Salacia* und gibt ihr obigen Namen.

Das vierzählige Andröceum ist zum mindesten auffallend. Es käme meines Erachtens auch die Gattung *Elaeodendrum* in Betracht. Ohne das Original gesehen zu haben, läßt sich jedenfalls diese Frage nicht entscheiden.

64. S. oleoides Baker in Journ. Linn. Soc. Vol. XXI. 1884, p. 334.

Die Art ist bisher nur in Frucht- und frühem Knospenstadium gesammelt. Das unvollständige Exemplar im hiesigen Herbar und die Beschreibung lassen nicht erkennen, zu welcher Gruppe die Pflanze gehört. Auch halte ich die Zugehörigkeit zur Gattung *Salacia* noch nicht für ausgemacht. Die Angabe »cymis axillaribus paucifloris corymbosis« ist jedenfalls verdächtig.

V. Species **excludendae.**

Salacia africana (Willd. Spec. Pl. I. p. 194 sub *Tonsella*) DC. Prodr. I. p. 570 (*Calypso africana* G. Don Gen. Syst. I. p. 629) ist: Hippocratea africana (Willd.) Loes. var. togoënsis Loes. (= *H. cymosa* De Wildem. et Dur. var. *togoënsis* Loes.).

S. ducis Wuertembergiae Hochst. in Flora 1844, I. p. 307 in adnot. wird wohl wegen der »paniculae dichotomae« gleichfalls zu Hippocratea gehören.

S. unguiculata De Wildem. et Dur. in Bull. Soc. Bot. Belg. Vol. 38, 2, p. 80 ist: Hippocratea velutina Afzel. (vergl. Loesener in Engl. Bot. Jahrb. Vol. 34, 1904, p. 120).

S. Zeyheri Planch. ex Harv. et Sond. Fl. Cap. I. p. 230 (*Rhamnus Zeyheri* Spreng. ex Harv. l. c.) ist: Elaeodendrum croceum DC. (vgl. auch Loesener, Monogr. Aquif. I. p. 497 sub *I. crocea* Thunbg.).

Verwandtschaftsverhältnisse und Verbreitung der afrikanischen Grewia-Arten, mit Berücksichtigung der übrigen.

Von

Max Burret
Saffig.

Mit 3 Figuren im Text.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Dahlem.)

Einleitung.

Den Anlaß zu dieser Arbeit gab die Schwierigkeit, die Arten der Gattung zu bestimmen, da seit den letzten umfassenderen Bearbeitungen eine Menge neuer Spezies beschrieben wurden, die einzeln in der Literatur zerstreut, aber noch nicht eingereiht waren. Außerdem erwiesen sich die weiter zurückliegenden Beschreibungen als nicht ausreichend zur Identifizierung, während die bisher zur Unterscheidung benutzten Merkmale sich zum Teil als recht wenig konstant herausstellten.

Es war also Aufgabe dieser Arbeit, zunächst die einzelnen Arten genau durchzuprüfen, von denen man schon früher annahm, daß wegen der geringen Konstanz mancher Merkmale viele doppelt beschrieben wären, sowie vor allem eine natürliche Gruppierung derselben vorzunehmen, die Abgrenzung der Gattung festzustellen, da sich in der Literatur Angaben über die Möglichkeit eines Überganges in andere Gattungen fanden, sowie die morphologischen Verhältnisse, Blütenstände und Sproßaufbau, zu untersuchen. Letztere erwiesen sich als interessant und zum Teil recht kompliziert und es wäre eine ganz spezielle Durchprüfung dieser Verhältnisse besonders auf ihre Konstanz im Zusammenhang mit den benachbarten Gattungen wünschenswert. Recht auffallende Erscheinungen stellten sich in geographischer Beziehung heraus.

Den Herren, die mir ihren Rat zuteil werden ließen, fühle ich mich zu Dank verpflichtet. Ganz besonders aber möchte ich an dieser Stelle Herrn Geheimen Oberregierungsrat Prof. Dr. A. Engler meinen Dank aussprechen für die Bereitwilligkeit, mit der er meine Arbeit unterstützte und mir zur Einsicht fremden Herbarmaterials verhalf.

I. Geschichte der Gattung.

Aufgestellt wurde die Gattung von LINNÉ zu Ehren des englischen Botanikers GREW, der im 17. Jahrhundert lebte und besonders auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie tätig war. Als erste Spezies publizierte LINNÉ schon im Jahre 1737 *G. occidentalis*. In den Species Plantarum Editio I. 964 im Jahre 1753 finden sich *G. occidentalis* und *orientalis*. Später fügte er diesen noch die inzwischen von ihm aufgestellte Gattung *Microcos* als Art hinzu. Von LINNÉ fil. wurde die Zugehörigkeit der von FORSTER aufgestellten Gattung *Mallococca* zu unserer Gattung erkannt und diese in seinem Supplementum zu G. gestellt. VAHL und LAMARCK haben dann im Jahre 1789 die von FORSKÅL publizierte Gattung *Chadara* mit *G.* vereinigt und mehrere neue Arten beschrieben. Eine Durcharbeitung der bisher bekannten gab 1804 JUSSIEU in den Ann. Mus. Paris IV. p. 89 und beschrieb eine ganze Anzahl von neuen Arten. 1824 fügt AUG. PYR. DE CANDOLLE einige hinzu, er führt im ganzen schon 53 Arten auf. 1834 geben WIGHT et ARNOTT in ihrem Prodr. I. 75 eine Zusammenstellung der indischen Vertreter der Gattung. Von MIQUEL in der Fl. Ind. Bat. I. 199 stammt eine Bearbeitung der javanischen Arten. BENTHAM et HOOKER ziehen in den Genera Plant. I. 233 im Jahre 1862 die von BOJER als Gattung aufgestellte *Vincentia* als Gruppe zu *G.* Die letzten umfassenden Bearbeitungen der afrikanischen sowie der indischen Arten der Gattung gab dann MASTERS in OLIVERS Fl. Trop. Afr. I. 242 im Jahre 1868, und 1872 in HOOKERS Fl. Br. Ind. I. 383. Seitdem hat K. SCHUMANN eine sehr große Zahl von afrikanischen Arten beschrieben. In neuester Zeit bearbeitete dann SPRAGUE speziell die afrikanischen Arten aus den Gruppen *Omphacarpus* und *Microcos* in Kew Bull. 1909, p. 18 und p. 66, während DRUMMOND mit einer Revision der gesamten indisch-malayischen Vertreter der Gattung beschäftigt ist.

II. Morphologische Verhältnisse.

a. Vegetationsorgane mit Rücksicht auf die Existenzbedingungen.

Stamm.

Die Arten der Gattung *Grewia* sind Bäume, Sträucher und sogar Stauden und kommen vor im Regenwald sowie in der Steppe. Im Regenwald bilden sie meist das Unterholz und sind ziemlich große Sträucher mit heraustretenden, wenn frei, überhängenden Ästen, die sich sonst an benachbarte Sträucher oder Bäume anlehnen oder sogar ziemlich hoch in denselben hinaufklettern können. Als Beispiele seien genannt: *G. pinnatifida*[1]), *oligoneura*, *africana*, *calymmatosepala*. Sie zeigen meist große,

1) Für die afrikanischen Arten sind die Autorennamen weggelassen, dieselben sind aus dem speziellen Teil der Arbeit zu ersehen.

ganzrandige, kahle Blätter mit vorgezogener Spitze, die horizontal gestellt werden und am Ende des gut ausgebildeten Blattstiels häufig eine gelenkartige Verdickung tragen. Als hohe Waldbäume mit relativ großen ledrigen Blättern kommen in Betracht vor allem *G. coriacea* und *Mildbraedii.* Aber auch die Steppe weist Bäume der Gattung auf, so: *G. Goetzeana* mit noch relativ großen, dünnen Blättern, die aber gegen zu starke Verdunstung durch einen ziemlich dichten gelblichen Filz auf der Blattunterseite geschützt werden. Dann ist noch als Steppenbaum anzuführen *G. plagiophylla*, der entsprechend seinem Standort auf der Unterseite der Blätter eine dicht weiß filzige Bekleidung und außerdem eine lackierte Blattoberfläche besitzt. Jedoch könnte man letztere Spezies vielleicht auch schon zu den Baumsträuchern rechnen, typischen Steppengewächsen, die oft eine ziemlich ansehnliche Höhe bei gradem Wuchs, aber einer schon sehr tief beginnenden, weiten Verzweigung zeigen. Charakteristische Vertreter sind *G. truncata* mit Varietäten, *Forbesii.* Die große Mehrzahl der Steppengrewien sind jedoch sparrige, niedrige Sträucher, welche kleine Blätter mit unterseits oder auf beiden Seiten dicht weißfilziger Behaarung aufweisen, wie *G. bicolor* mit ihren Verwandten, *flava* und vor allem *robusta.* Wieder andere Bewohner dürrer Standorte bilden nur wenige Blätter aus: *G. populifolia*, oder werfen diese nach der Vegetationszeit ab: *occidentalis* im Kapland. Einen recht eigenartigen Wuchs, der vorzüglich den Existenzbedingungen entspricht, finden wir bei *G. herbacea* und *suffruticosa.* Diese Pflanzen, die man als Stauden bezeichnen kann, leben in trockener Steppe an schattenlosen Stellen. Sie bestehen aus einer ausdauernden, verholzten, nur wenig aus dem Boden hervortretenden Achse, aus der etwa einen halben Meter lange, gerade, rutenförmige Sprosse herausschießen, die Laubblätter und Fruktifikationsorgane tragen und deren geringe Verholzung darauf hinweist, daß sie bald wieder absterben. Eine durch ihre Blattbeschaffenheit mit Bezug auf ihren Standort interessierende Art ist *G. glandulosa.* Sie wächst auf physiologisch sehr trockenen Standorten, nämlich auf Korallenkalk, der durch die Nähe des Meeres noch stark mit Salz angereichert ist. Sie ist ein ziemlich hoher Strauch mit frischen relativ großen, weichen Blättern ohne jegliche Behaarung, die jedoch ein gut entwickeltes hypodermales Wassergewebe besitzen.

Blatt.

Was die Form der Blätter der Gattung angeht, so kommen die verschiedensten Gestalten vor. Es gibt länglich-rundliche, an der Basis herz- und keilförmige, oben spitze, zugespitzte, trunkate. Häufig zeigt sich eine mit der Horizontalstellung Hand in Hand gehende starke Schiefe der Blattbasis, z. B. bei Verwandten der *bicolor.* Bei vielen ist eine starke Unbestimmtheit in der Blattform vorhanden. So finden sich bei *G. populifolia* sogar an dem gleichen Individuum oft rundliche, an der Basis herz-

förmige Blätter mit ausgebuchtet abgerundetem Rand neben verkehrt-eiförmig keilig verschmälerten mit gezähntem Rand. Ein gutes Beispiel für wenig fixierte Blattform bietet auch *G. Mildbraedii.* Diese hat elliptische bis längliche Blätter, die eine recht auffallende Inkonstanz des Verhältnisses der Länge zur Breite zeigen. Bei manchen Blättern dieser Art ist der Rand regelmäßig gesägt, bei anderen die ganze untere Hälfte des Blattes ganzrandig. — Besonders die Bewohner der Steppe zeigen oft eine große Neigung zur Formenbildung, so daß es häufig recht schwierig ist, zu entscheiden, ob man es mit Formen zu tun hat, die in der Entwicklung begriffen sind, oder durch lokale Verhältnisse vorübergehend hervorgerufen wurden, ohne jedoch fixiert zu sein, oder ob die abweichenden Eigenschaften konstant geworden sind, also eine »gute Art« darstellen. Da sind vor allem zu nennen: *G. bicolor* und ihre Verwandten; *G. populifolia* und *G. tembensis.*

Die Blatthälften sind in der Knospenlage zusammengelegt, so daß die Oberfläche sich innen befindet.

Nebenblätter sind stets vorhanden und werden auch in den rispenähnlichen Gesamtblütenständen der Sektion *Microcos* noch ausgebildet, während die Spreite unterdrückt wird. An den Hochblättern der Einzelblütenstände der Gattung kommen sie jedoch meist nicht zur Ausbildung, dagegen ist die Dreilappigkeit der drei Hochblätter der Dichasien, die in vielen Fällen nichts Konstantes darstellt und dann oft nicht einmal im geichen Dichasium regelmäßig ist, meist auf die Entwicklung der Stipulae der Hochblätter zurückzuführen. So ist sie gelegentlich zu beobachten bei manchen *Axillares*, z. B. *G. plagiophylla*, und vielen *Pluriovulatae.* Typisch tritt diese Dreilappigkeit der Hochblätter der Einzeldichasien auf bei der Sektion *Microcos.* In manchen Fällen kommt jedoch auch eine Spaltung der Hochblätter selbst vor, z. B. bei *G. perennans.* Eine ganz regelmäßige und gleichmäßige Ausbildung der drei Dichasialhochblätter mit freien Nebenblättern findet statt bei *G. Schweinfurthii.* Im Anschluß sei erwähnt, daß diese drei Involukralblätter mit oder ohne Nebenblätter bei vielen in der Jugend die drei Blüten vollständig einschließen, so bei vielen *Axillares*, den meisten *Pluriovulatae* und mit wenigen Ausnahmen bei der Sektion *Microcos.*

Die Nebenblätter sind in ihrer Form einfach bei den meisten, es kommen aber auch geteilte vor, typisch bei vielen Arten der Sektion *Microcos.* Beginnend, aber noch nicht konstant bei *G. calymmatosepala* und *conocarpa*, fixiert und gefingert bei *africana*, gefiedert bei *oligoneura*, *Adolfi Friderici*, *pinnatifida.*

Die Behaarung besteht bei allen Arten aus Sternhaaren. Einfache Haare kommen bei manchen Arten aus der Sektion *Microcos*, z. B. *G. pinnatifida* vor. Jedoch sind diese Haare nicht allein vorhanden, sondern es zeigen sich daneben auch die typischen Sternhaare, mit zwei Ästen

angefangen. Auf der Blattoberseite gehen die Haare meist schnell verloren und es finden sich dann nur noch ihre Basen. Unterseits kommt es häufig zu einem dichten, weißen Filz: *G. bicolor* und Verwandte. Auch stehen hier und da zwei Etagen von Haaren übereinander, kurze, dicht stehende und längere, vereinzelte, z. B. bei *G. Woodiana.* Im allgemeinen entspringen die Haare direkt der Epidermis; als auf einem hohen, sehr vielzelligen Stiel sitzend, an dem wieder oft Haare entspringen, fallen die Haare besonders außen auf den Kelchblättern von *G. herbacea* auf. Unter den gewöhnlichen Sternhaaren findet man meist, z. B. bei Schnitten durch den Fruchtknoten, kleine Drüsenhaare mit einreihigem, wenigzelligem Stiel und vielzelligem Köpfchen. Die Blattunterseite weist auch hier und da stark papillenartig vorspringende Epidermiszellen auf, z. B. bei *G. flavescens, lasiodiscus.* Als Drüsen fungierende Blattzähne und zwar die nächst der Basis befindlichen, zeigt u. a. *G. glandulosa.*

b. Morphologie der Blütenstände und Sproßaufbau.

Zur Erläuterung der Blütenstände sei zunächst ein einfacherer Blütenstand beschrieben, und zwar der von *G. carpinifolia.* Betrachtet man die fertigen Blütenstände, so entspringen aus einer Blattachsel scheinbar kollateral meist mehrere einzelne kleine Infloreseenzen, von denen jede an ihrem Gipfel normal 3 Blüten trägt. Biegt man jedoch nahe dem Vegetationskegel eines fertilen Sprosses die beiden Nebenblätter des Tragblattes beiseite, so vermag man an der Basis der einzelnen 3-blütigen Inflorescenzen, die meist zu 1—3 vorhanden sind, bis auf die größte und stärkste von ihnen das Deckblättchen fast immer ausgebildet zu finden. Es handelt sich also nicht um Einzelblütenstände, die kollateral in der Blattachsel stehen, sondern die stärkste der Inflorescenzen ist die Hauptachse eines einzigen Sprößchens aus der Achsel des großen Tragblattes, nahe deren Basis Hochblätter angelegt werden, die aus ihrer Achsel die fertilen Sprosse ausgliedern. Gewöhnlich trifft man bei dieser Art rechts und links vom Deckblatt je ein Hochblättchen an, von denen entweder beide Blütentriaden in ihrer Achsel tragen oder nur das eine, während das andere eine Knospe hervorbringt. Letzteres ist der häufigste Fall bei der vorliegenden Art. Jedoch sind diese Verhältnisse weder bei der Gattung noch bei den einzelnen Arten fixiert, bei vielen findet man überhaupt keine Brakteen an der Basis der Inflorescenzachse. Bei *G. carpinifolia* steht dicht an der Basis der seitlichen Blütentriade nahe der Hauptblütenachse meist wieder ein Hochblättchen mit einer Knospe. Bei anderen Arten, z. B. *G. mollis*, findet man jedoch häufig 4 Blütentriaden, und es ist wahrscheinlich, daß vielfach innerhalb der Gattung an der Basis der Hauptachse der Inflorescenz mehr als 2 Hochblätter vorkommen, so daß man hier nicht von 2 Vorblättern der Inflorescenzachse sprechen kann, sondern es stehen dann an deren Basis

in spiraliger Folge mehrere Hochblätter, die Blütentriaden oder Knospen in ihrer Achsel tragen.

Die fertilen Seitensprosse an der Basis der Inflorescenzachse endigen ebenso wie diese selbst, die übrigens im Blühzustande kaum von den Seitenästen zu unterscheiden ist, normalerweise mit 3 gleichlang gestielten Blüten. Deren Stiele entspringen in gleicher Höhe an der Achse, und sind alle 3 an dieser Stelle außen mit einem Hochblatt besetzt, so daß der Blütenstand von einem Pleiochasium mit fehlender Endblüte nicht zu unterscheiden

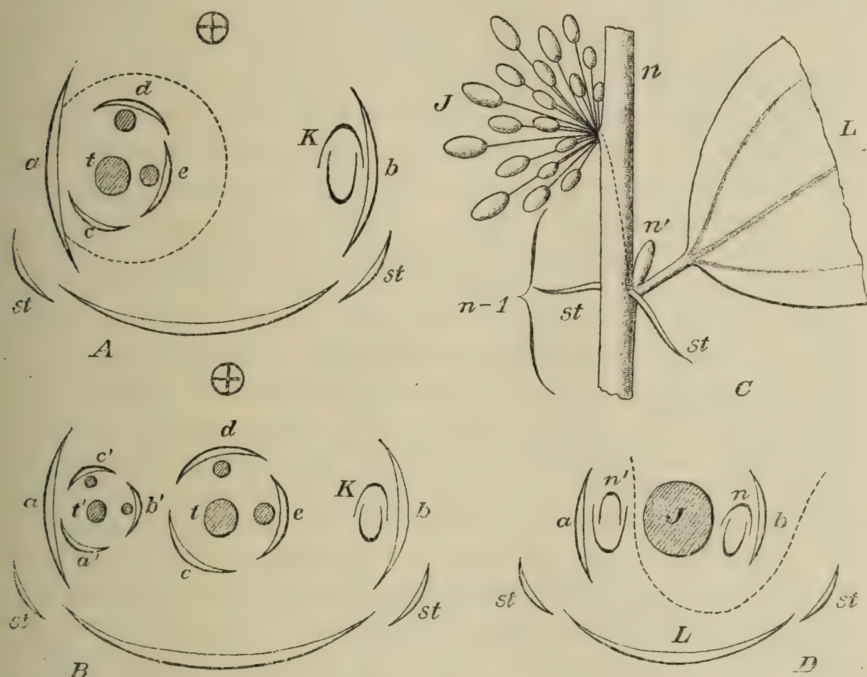


Fig. 1. *A* Blütenstand von *Tilia* nach Eichler schematisiert. K = Knospe, a = Flügel, t = Endblüte. — *B* Blütenstand von *G. carpinifolia* Juss. Fall mit einem dichasien- und einem knospentragenden Niederblatt an der Basis der Inflorescenzachse. K = Knospe, t und t' = Endblüten, t der Hauptachse, t' der Nebenachse. — *C* Blütenstand von *G. herbacea* Welw. ex Hiern. *n-1* Blühender Sproß mit dem Laubblatt L, den Nebenblättern *st* und der endständigen Inflorescenz J; Niederblatt a (vergl. Diagramm bei *D*) umschließt die Knospe n', Niederblatt b ist abgefallen, nachdem sich aus seiner Achsel der mit J zusammengestreckte Fortsetzungssproß n entwickelt hat. — *D* Hypothetisches Diagramm des Sproßaufbaues von *G. herbacea* Welw. ex Hiern. J = endständige Inflorescenz, n' und n Knospen in der Achsel der Deckblättchen a und b, n übergipfelt den Blütenstand und setzt die Achse fort. Die Streckung erfolgt, wie durch die punktierte Linie angedeutet.

ist. Die Einzelblüten zeigen bei dieser Art keine fertilen Hochblätter mehr. Vergleicht man nun mit dem beschriebenen Blütenstand den von *Tilia*, so ergibt sich eine große Übereinstimmung. Auch dort werden dicht an der Basis Hochblätter angelegt, von denen das zweite die stets vorhandene

Knospe trägt, während das erste immer steril bleibt, bei der Streckung heraufgehoben wird und den Flügel bildet. Darauf läßt sich eine Spirale über ein steriles Blatt, bei EICHLER[1]) als *c* bezeichnet, und über 2 — bisweilen auch 3 — Hochblätter, die die Äste des Dichasiums tragen, verfolgen. Die Deckblätter der Dichasienäste sind hier meist bis zur Höhe von deren Vorblättern hinaufgehoben. Denkt man sich nun die Deckblätter dieser beiden Dichasienäste an ihrer ursprünglichen Ansatzstelle sitzend neben dem in Wirklichkeit dort befindlichen Hochblatt *c*, die Äste ohne fertile Hochblätter und in gleicher Höhe endigend, so hat man denselben Blütenstand wie bei der vorher beschriebenen *Grewia* vor sich. Da man nun bei *Tilia* mit Sicherheit die Endblüte erkennen kann und es ohne Zweifel ist, daß dieselbe nur scheinbar in der Achsel des Hochblattes *c* sitzt, so ist der Schluß berechtigt, daß es sich auch bei *Grewia* um eine Endblüte mit 2 Seitenblüten, also ein Dichasium, handelt. Der Blütenstand der *G. carpinifolia* ist also so gebaut, daß an der stark gestauchten Basis meist 2 — bei anderen Arten auch mehr — Hochblätter stehen, die Knospen und fertile Dichasienäste tragen. Dann folgen dicht gedrängt 3 Hochblätter, von denen eins steril ist, während die beiden andern Dichasienäste hervorbringen, so daß das sterile auf dem Raum zwischen den beiden andern steht und wegen der anscheinend gleichen Höhe der Insertion der 3 Hochblätter das Aussehen hat, als ob aus seiner Achsel die 3. Blüte, in Wirklichkeit die Endblüte, hervorgegangen wäre. Die an den Verzweigungen der Seitenäste des Dichasiums stehenden 2 Hochblätter bei *Tilia* sind übrigens nicht gleichwertig den 3 Brakteen, welche die nahe der Basis stehenden fertilen Seitenäste der Inflorescenz der besprochenen *Grewia* an ihrer Verzweigung tragen. Bei *Grewia* entsprechen die 3 Hochblätter der nahe der Basis entspringenden Seitenäste vollkommen denen der Endigung der Hauptachse der Inflorescenz, und die Seitenäste stehen in der Achsel eines besonderen Deckblattes, das nicht über seine ursprüngliche Ansatzstelle an der Basis emporgehoben ist. Bei *Tilia* tragen von den 3 Hochblättern an den Seitenachsen des Dichasiums bei Fertilität 2 je einen Dichasienast, während das dritte nicht dem sterilen Blatt *c* der Hauptachse entspricht, sondern das heraufgehobene Deckblatt des Seitenastes selbst darstellt.

Von dem besprochenen Blütenstand der *G. carpinifolia* lassen sich nun die übrigen Inflorescenzen der Gattung ableiten. Dieselben Verhältnisse, nur in verschiedenen Modifizierungen, finden sich bei allen Arten der Gattung und so steht diese durch die Unbestimmtheit in deren Ausbildung im Gegensatz zu der strengen Fixierung, zu der es bei der Gattung *Tilia* gekommen ist. Die für *G. carpinifolia* geschilderten Verhältnisse, einfach verzweigtes Dichasium der Hauptachse der Inflorescenz mit Unbestimmtheit in Zahl und Vorhandensein der knospen- und dichasientragenden

1) EICHLER, Blütendiagramme II. 268.

Hochblätter nahe der Basis der Achse, finden sich bei den ganzen *Pluriovulatae* und *Axillares*, manchen *Oppositiflorae* und *Microcos*. Es gelangt häufig nur 1 Blüte des Dichasiums zur Ausbildung unter den *Axillares*, z. B. bei *G. flava*, unter den *Oppositiflorae* fast immer bei *G. populifolia* und *occidentalis*, jedoch sind auch in diesen Fällen die 3 Hochblätter oder deren Narben in ihrer gedrängten Stellung nachzuweisen. Bei den *Oppositiflorae* kommt es dann auch gelegentlich zur Bildung von mehr als 3 Hochblättern und mehr als 2 Ästen, also eines Pleiochasiums, vor allem zu einer reichlichen Verzweigung der Di- bzw. Pleiochasienäste und zwar meist aus Hochblättern sehr nahe der Basis der einzelnen Äste, so daß es oft schwierig zu erkennen ist, ob das Deckblatt der Achse 1. oder 2. Grades angehört. Beispiele sind von afrikanischen Arten *G. pubescens* und *ferruginea*. Am stärksten ist die Verzweigung, verbunden mit einer geringen Streckung der Internodien, bei den *Glomeratae*. — Auch die großen end- und achselständigen Gesamtblütenstände der Sektion *Microcos* lassen sich auf die bei *G. carpinifolia* geschilderten Verhältnisse zurückführen. Bei letzterer stehen die einzelnen Inflorescenzen immer in den Laubblattachseln. Denkt man sich nun von dem Punkte der Sprosse an, wo die die Blütenstände tragenden Laubblätter beginnen, letztere bis auf die Nebenblätter reduziert, eventuell auch die Blütenstände wieder erst an Kurztrieben sitzend, an denen die Blätter reduziert sind, so hat man die rispenähnlichen Gesamtblütenstände der Sektion *Microcos*. Bei den typischen *Pluriovulatae* und *Axillares* sind die Einzelinflorescenzen immer achselständig; zu endständigen Inflorescenzen kommt es unter diesen nur bei *G. Schweinfurthii*. Typisch wird die Achse durch einen Blütenstand beschlossen bei den *Oppositiflorae*, der dann bei vielen meist schon während seiner Anlage durch eine auswachsende Knospe übergipfelt wird. Ob diese stets der Achse des Blütenstandes selbst angehört und einem Hochblatt an derselben entspringt, wie an der blattachselständigen Inflorescenz der besprochenen *G. carpinifolia*, oder ob sie aus der Achsel des obersten Laubblattes am Blütenstand hervorgeht, oder ob diese Verhältnisse nicht fixiert sind und beides vorkommt, bedürfte einer umfangreicheren speziellen Untersuchung. Bei *G. herbacea* kommt es auf diese Weise zu einem regelmäßigen sympodialen Aufbau. An den Sprossen, die vollständig entwickelte Blütenstände tragen, sieht man diese immer scheinbar frei aus dem Internodium zwischen 2 Blättern gegenüber dem nächst unterhalb befindlichen Blatt entspringen. Je mehr man sich dem Vegetationskegel nähert, um so näher rückt der Blütenstand dem gegenüberstehenden, nächstunteren Blatt, bis er mit ihm in einiger Entfernung von der Spitze genau in gleicher Höhe steht und von ihm nur durch den Sproß, der die Achse fortsetzt, getrennt wird. Auch in den jüngsten Stadien sieht man immer die Fortsetzung der Achse dem Blütenstand vorauseilen. Ob nun diese den Blütenstand übergipfelnde Knospe aus der Achsel eines Hochblattes am Blüten-

stand selbst oder aus der Achsel des Laubblattes entspringt, war mir nicht möglich am Vegetationskegel festzustellen, da die Untersuchung besonders an aufgekochtem Herbarmaterial sich durch die ungemein starke und an den jungen Teilen besonders dichte Behaarung sowie durch den beim Anstechen hervortretenden Schleim recht schwierig gestaltet. Noch komplizierter werden die für *G. herbacea* angeführten Verhältnisse durch den Umstand, daß sich scheinbar in der Achsel des Laubblattes, das unter dem Blütenstand diesem gegenüber steht, regelmäßig eine Knospe vorfindet. Bei den von mir untersuchten Knospen stand gegenüber der Achse, also auf der dem scheinbaren Stützblatt zugewandten Seite, aber nicht über dieses fallend, ein lanzettliches Blättchen, das auf beiden Seiten die Knospe umfaßte. Ihm gegenüber auf der Achsenseite war kein entsprechendes Blättchen zu finden, sondern die nächsten Blättchen standen transversal zu dem ersten. Demnach scheinen die untersuchten Knospen nicht der Blattachsel zu entspringen, sondern zu der Achse zu gehören, vor der sie stehen. In der Nähe des Vegetationskegels, wo die Blütenstände mit den Laubblättern noch in gleicher Höhe stehen, sieht man diese Knospe auch schon in derselben Stellung, wie das Blatt von dem Blütenstand durch den ausgewachsenen Sympodienast getrennt. Nach dem vorher Ausgeführten scheint der ganze Aufbau folgendermaßen zu deuten. Die Knospe, welche die Achse sympodial fortsetzt, bildet nur ein Laubblatt und wenigstens 2 Hochblätter, aus deren Achseln 2 Knospen hervorgehen, erzeugt dann die Hochblätter des Blütenstandes und geht in dessen Bildung auf. Von den beiden Knospen entwickelt sich eine sogleich, setzt die Achse fort und übergipfelt den Blütenstand, während die andere, die aus der Achsel des zuerst angelegten unteren Hochblattes entsprang, zunächst in einen Ruhezustand eintritt. Die Streckung der Achse erfolgt nur oberhalb der Ansatzstelle des nach dem Laubblatte gebildeten Hochblattes mit seiner Knospe. So wird der Blütenstand mit dem sich entwickelndem Sproß hochgehoben, während das Laubblatt und das nach diesem gebildete Hochblatt mit der Knospe nicht davon betroffen werden, sondern in ihrer ursprünglichen Lage bleiben und immer weiter von dem Blütenstand entfernt werden. Der Beweis für diese Erklärung müßte jedoch erst entwicklungsgeschichtlich erbracht werden. Die gleichen Verhältnisse wie bei *G. herbacea* finden sich bei deren nächster Verwandten *G. suffruticosa*.

c. Morphologie der Blüte und Frucht.

Die Blüten der Gattung sind in ihrer Größe außerordentlich verschieden. Neben solchen von fast 4 cm Länge, wie sie *G. pubescens* besitzt, die daher von K. Schumann treffend *gigantiflora* genannt wurde, gibt es auch winzig kleine, so besonders die der Sektion *Microcos*. Als Farbe herrscht gelb vor, viele sind auch violett und manche weiß, eine große Anzahl unscheinbar.

Der Kelch ist streng klappig mit stark eingebogenen Rändern, die einzelnen Blätter bis zur Basis frei. Ihre Spitze bleibt meist nach dem Aufblühen stark kapuzenförmig, wird oft erheblich gegen den übrigen Teil verdickt und bei manchen sogar außen an der Spitze zu einem knotigen Anhängsel vorgezogen: *G. truncata.* Im übrigen ist die Form der Kelchblätter sehr einförmig.

Die Blumenblätter weisen eine recht große Mannigfaltigkeit auf. Bei normaler Entwicklung des Drüsenfeldes gliedern sie sich in einen Nagel, auf dessen Innenfläche ein bestimmt abgegrenzter Fleck mit Drüsen bestanden ist, und in die Spreite. Das Drüsenfeld ist von einem dichten Haarkranz umgeben, der das Herausträufeln des Sekretes verhindert und wahrscheinlich auch bei der Pollenübertragung eine Rolle spielt. Der Querschnitt des Nagels an der Stelle, wo sich das Drüsenfeld befindet, zeigt bei vielen Arten etwa die gleiche Dicke wie der der Lamina und dann ist an dieser Stelle nur eine Aushöhlung auf der Seite des Drüsenfeldes vorhanden, indem die Rückseite entsprechend vorgewölbt ist. So bei der ganzen Sektion *Microcos*, den *Glomeratae* und *G. tembensis.* Bei anderen kommt es zu einer starken Verdickung besonders unter dem oberen Bogen des Haarkranzes, bei vielen sogar zur Ausbildung einer deutlichen dicken Schuppe, die die ganze Breite des Nagels an dieser Stelle einnimmt und frei über den Ansatz der Spreite hinausragt: die meisten *Oppositiflorae*, z. B. *G. populifolia*, viele *Axillares* und die meisten *Pluriovulatae.* Die Form der Spreite weist eine recht große Mannigfaltigkeit auf. Recht häufig sind oblonge Blumenblätter; so bei den meisten Arten der Sektion *Microcos*, bei denen jedoch überhaupt die Spreite in ihrer Form recht unbeständig selbst bei dem gleichen Individuum ist, bei vielen *Axillares*, z. B. *G. bicolor*, und bei den meisten *Pluriovulatae.* Häufig findet sich gerade bei dieser Form der Lamina oben eine Einkerbung, die jedoch bei manchen Arten: *G. bicolor*, *G. mollis* u. a. oft selbst in der gleichen Blüte nicht einmal konstant ist. Die Spreite läuft ziemlich streng keilförmig nach oben zu bei den *Sphenopetalae*, breit und rundlich ist sie bei manchen *Axillares*: *G. cyclopetala* und deren Verwandten und bei vielen *Oppositiflorae*: *G. truncata.* Die Ränder der Petalen sind in der Knospenlage je nach der Breite frei von einander oder kommen, wie besonders bei der letzterwähnten Form, zur Deckung. Die Nervatur ist immer gabelig. In der offenen Blüte stehen die ganzen Petala bei den Arten mit nicht besonders verdicktem oder schuppig ausgebildetem Rand des Drüsenapparates aufrecht und legen so den oberen Rand des Haarkranzes an den später besprochenen dicht behaarten oberen Rand des Androgynophors. Bei den Arten mit schuppigem Rand des Nektariums ist diese filzige Schuppe dem Wulst des Androgynophors fest angedrückt, während die Lamina hakenförmig nach außen und unten umgebogen ist und ein gutes Anflugbrett für die Besucher der Blüte abgibt. Auf eine Einrichtung zur Bestäubung und Pollenübertragung

weist auch die vorher geschilderte aufrechte Stellung des ganzen Petalums oder der Schuppe und das feste Zusammenneigen mit den dicht behaarten Rändern gegen den filzigen Androgynophorwulst hin. Diese Ränder leisten dem Insekt, welches das Nektarium besuchen will, solchen Widerstand, daß es mancherlei Bewegungen ausführt, ehe es sie zu öffnen vermag, dabei die über die Staubbeutel hinausragende Narbe bestäubt oder sich mit Pollen bepudert. Von diesem streicht es dann einen Teil beim Hineinkriechen durch die Lücke an dem filzigen Androgynophorwulste oder auf dem Haarring ab und sorgt so für die Verbreitung des Pollens auch durch solche Besucher, die den Weg zum Nektarium offen finden und nicht erst über die Blüte hinkriechen.

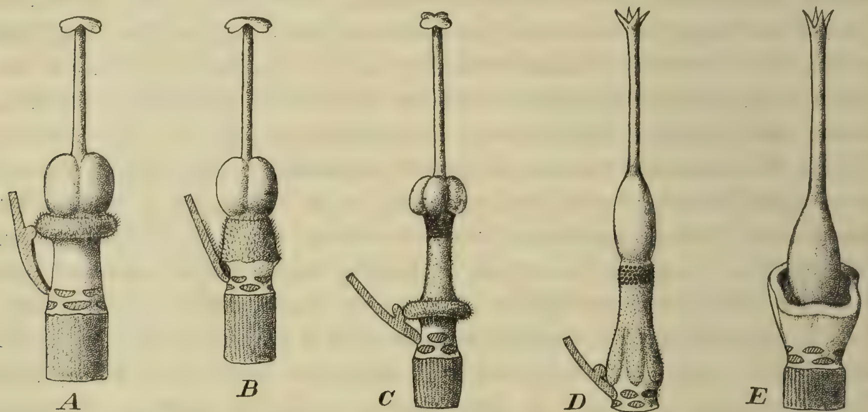


Fig. 2. *A* Typus 1. Gynöceum und Staubblätter auf der wulstigen Verbreiterung des Androgynophors, die sich in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes erhebt, sitzend. Es ist aber keine Verlängerung des Androgynophors über dem Wulst vorhanden *G. bicolor* Juss. — *B* Dasselbe, nur Drüsenfeld hier minimal ausgebildet, daher kein deutlicher Wulst des Androgynophors entwickelt und der Teil desselben, der in der Höhe des nicht mit Drüsen besetzten, behaarten Teils des ursprünglichen Drüsenfeldes liegt, behaart. So wird leicht der Anschein einer Verlängerung des Androgynophors erweckt. — *C*. Typus 2. Über der wulstigen Verbreiterung des Androgynophors in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes folgt eine Verlängerung des Androgynophors, die das Gynöceum und die Staubblätter trägt. Der Wulst erhebt sich hier plötzlich. *G. truncata* Mast. — *D*. Ebenfalls Typus 2. Auch hier folgt wie bei *C* über dem Wulst noch eine Verlängerung des Androgynophors, die das Gynöceum und die Staubblätter trägt. Jedoch erhebt sich der Androgynophorwulst nicht plötzlich, sondern er wölbt sich allmählich in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes vor, um sich dann ebenso nach oben zu der Verlängerung wieder zu verjüngen. *G. caffra* Meisn. — *E*. Typus 3. Gynöceum in die Androgynophorverbreiterung eingesenkt. *G. carpinifolia* Juss.

Androgynophor. Oberhalb des Ansatzes der Blumenblätter, die von den Kelchblättern sehr selten durch ein geringes Internodium getrennt sind, kommt es zu einer starken Streckung der Achse, die die Ansatzstelle der Staubblätter von der der Blumenblätter entfernt, einem Androgynophor, das im Gegensatz zu manchen Angaben in der Literatur der Gattung deutlich

ausgebildet bei allen Arten vorhanden ist. Eine Eigenschaft kommt dem Androgynophor sämtlicher Spezies zu außer den Glomeratae, das ist nach der gleichmäßig gebauten Basis eine plötzliche wulstige Verbreiterung. Bei den Glomeratae ist diese durch einen häutig vorgezogenen gewimperten Rand ersetzt. Der basale Teil des Androgynophors unter dem Wulst ist gewöhnlich kahl und stielrund. Der Wulst springt meist plötzlich stark darüber vor und ist mit dichtem Filze bedeckt (Fig. 2, Abb. *A* u. *C*, S. 13). Beispiel: *G. populifolia.*

Nach Untersuchung vieler Blüten wird es offenbar, daß dieser Wulst in Ausbildung und vor allem Höhe über der Basis des Androgynophors in einer bestimmten Korrelation zu dem Drüsenfeld der Petala steht. Es ergibt sich nämlich, daß der basale, meist kahle Teil des Androgynophors immer genau mit dem oberen Rande des Drüsenfeldes abschneidet und daß der untere Rand des meist dicht filzigen Wulstes genau in der Höhe des Haarkranzes sich befindet [1]). Die Annahme der Beziehung zwischen Androgynophor und Drüsenfeld kann man besonders bei *G. bicolor* und *mollis* bestätigt finden. Bei diesen beiden Arten tritt nämlich häufig, ohne daß die Sexualorgane eine Veränderung erleiden, eine sehr starke Reduktion in der Ausbildung des Drüsenfeldes ein, indem dieses nur knötchenförmig nahe der Basis, undeutlich von Haaren umgeben, ausgebildet wird. Gleich beim Öffnen der Blüte fällt das merkwürdige Aussehen des Androgynophors auf. Der Wulst ist nicht vorhanden und an Stelle der kahlen Basis findet sich, bis zur oberen Höhe des Nektariumknötchens herabreichend, eine ziemlich dichte Behaarung (Fig. 2 *B*, S. 13). Also der untere Rand des Androgynophorwulstes befindet sich immer in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes und ist von diesem abhängig.

Anders ist es jedoch mit der zweiten Verlängerung des Androgynophors, die sich bei vielen Arten oberhalb dieses Wulstes oft in recht bedeutender Höhe erhebt. Sie ist vollkommen konstant in ihrer Ausbildung bei den einzelnen Arten. So gebaut ist das Androgynophor der meisten *Oppositiflorae*, z. B. *G. truncata, sulcata, lepidopetala.* Diese Verlängerung des Androgynophors über den Wulst hinaus findet sich aber auch bei den *Axillares*: *G. cyclopetala* und bei den *Pluriovulatae*: *Podogynae.* Dabei kann der Wulst unten in der Höhe des Nektariumrandes sprungartig über den basalen Teil des Androgynophors vortreten wie bei den meisten, wobei der basale Teil des Androgynophors bei manchen Arten entsprechend der Höhe des Drüsenfeldes sehr viel kleiner sein kann als der zweite obere: *G. Kerstingii*, oder der basale Teil wölbt sich allmählich, aber immer gut zu erkennen, in der bestimmten Höhe vor und verjüngt sich nach oben wieder zu der zweiten Verlängerung: *G. caffra* (Fig. 2 Abb. *D*).

---

1) Fig. 2, S. 208.

Staubblätter und Gynöceum sitzen also je nach Ausbildung des Androgynophors gleich auf dem Wulst, wenn keine Verlängerung vorhanden ist: alle Arten der Sektion *Microcos*, viele *Axillares*, z. B. *G. bicolor*[1]), *mollis*, oder auf der zweiten Verlängerung, wie oben erwähnt die *Podogynae* usw.[2]).

Aber noch eine dritte Form kommt vor. In den Wulst, der hier meist keine besondere Anschwellung zeigt und am Rande geringer als gewöhnlich behaart ist, ist das Gynöceum mit dem dicht an seinem Fuße befindlichen Staubblattboden eingesenkt, so daß der Wulst ± als ein ziemlich massiver Rand den Grund des Fruchtknotens und der Staubblätter verdeckt: so die *Pluriovulatae Apodogynae*, als typischstes Beispiel unter ihnen *G. carpiniolia* (Fig. 2 Abb. *E*).

Die Staubblätter stehen demnach direkt auf dem Wulste und dann mit geringer vertikaler Streckung ihres Bodens ziemlich dicht zusammengedrängt bei der zuerst erläuterten Form des Androgynophors, bei der das Gynöceum auf dem Wulste sitzt, ohne jedoch in denselben eingesenkt zu sein: *G. bicolor*. Sie sind besonders dicht zusammengerückt, wenn das Gynöceum und mit ihm der Staubblattboden in den Androgynophorrand etwas eingesenkt werden: *G. carpinifolia*. Eine ziemlich breite Zone nehmen sie meist an der Verlängerung des Androgynophors ein, indem ihr Boden mitgestreckt wird: *G. occidentalis*, *sulcata*.

Die Staubbeutel haben eine in der ganzen Gattung konstante und charakteristische Form. Sie sind kurz, halbkugelig gekrümmt und liegen den Fäden auf. Häufiger zeigen sich an der Insertionsstelle und überhaupt auf der Unterseite der Beutel Sternhaare, die zur Unterscheidung mancher Spezies benutzt wurden. Eine solche Bedeutung kommt ihnen jedoch wegen ihres häufigeren gelegentlichen Vorkommens und vor allem der Inkonstanz ihres Auftretens nicht zu. Der Bau des Beutels ist normal und das Aufspringen erfolgt mittels Längsspalte.

Was die Anordnung der Staubblätter anbelangt, so erscheinen diese in der Blüte meist sehr zahlreich und regellos, und selbst in jüngeren Knospen läßt sich keine Gruppierung wahrnehmen. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ist eine solche jedoch zu erkennen bei der ganzen Sektion *Microcos*. Untersucht man z. B. *G. floribunda* oder *Sereti*, so sind über den Kelchblättern stets viele Staubblätter entwickelt, während vor den Blumenblättern nur eins vorhanden zu sein scheint, das genau über dem Ansatz der Petala steht. Diese Anordnung scheint ziemlich sicher zu sein, wenn sie auch häufig durch die letzten Ausläufer der Phalangen über den Kelchblättern undeutlich wird. Es kommt allerdings in Betracht, daß die Ränder der klappig zusammenschließenden Kelchblätter sehr tief einspringen und die Mittellinien der Petala fest gegen den Rand des Androgynophors drücken,

1) Vergl. Fig. 2 Abb. *A* p. 208.

2) Vergl. Fig. 3 Abb. *C* u. *D*.

so stark, daß man in der geöffneten Blüte außen auf dem Rücken des Nagels und der Spreite die seichte Furche meist noch deutlich wahrnehmen kann. Daß auf das Fehlen des Druckes die starke Entwicklung der Staubblätter vor der Mittellinie der Kelchblätter zurückgeführt werden könnte, ist nicht unmöglich. Mit Wahrscheinlichkeit beruht hierauf ein starkes Vorspringen des Androgynophorwulstes vor den Kelchblättern zu fünf Lappen, die für die Entwicklung der Staubblätter Raum schaffen. Gegen die Auffassung, das vermutete eine Staubblatt vor den Blumenblättern sei vielleicht nur ein Ausläufer der Staubblattphalangen vor den Sepala und es sei hier nur eine Hemmung der Entwicklung vieler durch den Druck der Kelchränder veranlaßt, spricht jedoch die Überlegung, daß dies sehr unwahrscheinlich ist, weil man das Staubblatt genau vor der stärksten Druckstelle entwickelt findet. Die entwicklungsgeschichtliche Bestätigung steht freilich aus. An getrocknetem Material gelang es mir leider nicht, gerade das Stadium nach der Anlage der Petala zufriedenstellend zu erhalten, und auf eine chinesische Art, die im Garten zu Dahlem im Freien fruktifiziert, wurde ich zu spät aufmerksam, als die Knospen zu weit vorgeschritten waren.

In seltenen Fällen (*G. Schweinfurthii*) zeigt sich ein leichtes Zusammenhängen der Staubblätter an der Basis. Diese Erscheinung ist jedoch wohl als etwas Sekundäres zu betrachten und durch das Wachstum des Bodens zu erklären.

Das Gynöceum folgt auf die Staubblätter meist direkt, nur in wenigen Fällen findet zwischen beiden noch eine geringe Streckung der Achse statt. Stehen die Staubblätter und das Gynöceum erst auf einer zweiten Verlängerung des Androgynophors, so findet keine besondere wulstige Anschwellung des Androgynophors unterhalb mehr statt, vielmehr ist diese immer auf den unteren Teil, beginnend in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes, beschränkt.

Der Fruchtknoten ist normal 3-fächerig bei der Sektion *Microcos*, häufig ist dies auch der Fall bei den *Pluriovulatae*. Bei sämtlichen anderen ist er normal 2-fächerig. Mehr als 3-fächerige Gynöceen kommen normalerweise nicht vor. Vollkommen verwachsen und ungelappt ist der Fruchtknoten bei der Sektion *Microcos*, ebenso bei den *Pluriovulatae*. Aus zwei abgerundeten Lappen, die die beiden Karpelle darstellen, besteht er bei den *Axillares*. Jedes der Fächer des Gynöceums ist in der Mitte wieder scharf eingeschnürt, so daß dasselbe 4-lappig erscheint, bei den *Oppositiflorae*.

Die umgewendeten Samenanlagen stehen in zwei Reihen im Innenwinkel und liegen bei Mehrzahl geldrollenartig übereinander. Die Zahl ist verschieden, es kommen 2 bis 18 vor, nie mehr als 20.

Der Griffel stellt bei *Microcos* und den *Pluriovulatae*, abgesehen von dem nicht ganz typischen Gynöceum der *G. Schweinfurthii*, eine allmäh-

liche Verschmälerung des Gynöceums dar. Unvermittelt aufgesetzt ist er dem abgerundeten Fruchtknoten der *Axillares* und *Oppositiflorae.*

Die Narben sind sehr schwach entwickelt bei der Sektion *Microcos.* Deutliche Lappen sind vorhanden bei allen übrigen. Immer pfriemlich und spitz sind sie bei den *Pluriovulatae.* Abgeflacht und verbreitert im Gesamtumriß des einzelnen Lappens, d. h. abgesehen von seiner event. Zerteilung, meist jedoch ziemlich breit, abgerundet und ausgezähnelt bis zerfranst, sind sie bei allen übrigen, also: *Axillares*, *Oppositiflorae*, *Glomeratae.*

Die Frucht ist vollständig ungelappt bei der Sektion *Microcos*, ungelappt oder schwach gelappt mit seichten, ausgerundeten Mulden, nicht scharfen Einschnitten zwischen den Lappen bei den *Pluriovulatae.* Zweilappig, die einzelnen Lappen nicht wieder eingeschnitten, sind sie bei den *Axillares.* Vierlappig mit scharfen und meist sehr tiefgehenden, häufig Teilfrüchte hervorrufenden Einschnitten sind die Fruchtknoten der *Oppositiflorae.* Bei manchen Arten mit fleischigen Steinfrüchten sind die Einschnürungen der Karpelle verwischt, so daß erst die Untersuchung des jungen Fruchtknotens Aufschluß gibt. Äußerst selten sind Arten in dieser Gruppe, bei denen keine scharfe Einschnürung der Karpelle stattfindet, als solche sind mir nur einige indische Arten bekannt, die regelmäßig nur einen Steinkern ausbilden. Bei der Gruppe *Microcos* wird nur ein Steinkern ausgebildet, nur bei wenigen Arten keiner wie bei *G. africana*, *malacocarpa.* Die Früchte sind trocken oder fleischig, letzteres z. B. bei *G. africana*, ersteres bei *G. malacocarpa.* Eine glatte, ledrige Schale, darunter eine sehr starke Faserschicht, die den Steinkern umgibt, findet sich bei *G. coriacea.* So wie bei der Sektion *Microcos* sind auch die Früchte der anderen Gruppen im großen und ganzen gebaut, nur mit wechselnder Zahl der Steinkerne. Bei den *Axillares* bildet sich in jedem der beiden Karpelle ein Steinkern aus, es abortiert jedoch häufig ein Karpell, z. B. regelmäßig bei *G. mollis.* Bei den *Oppositiflorae* wird meist in jeder der abgeschnürten Fachhälften ein besonderer freier Steinkern ausgebildet Bei den *Pluriovulatae*, *Axillares*, *Oppositiflorae* und *Glomeratae* sind die Steinfrüchte meist fleischig, es kommen aber auch Trockenfrüchte vor. Sehr auffallend sind die großen 4-lappigen, trockenen, dicht rot filzigen Steinfrüchte der *G. glandulosa.* Bemerkenswert ist auch *G. Forbesii*, die als einzige Art der Gattung Früchte mit stark warzig stacheligem Perikarp ausbildet.

Die Samen besitzen meist eine glänzende Schale.

Der Embryo ist gerade mit kleinem Stämmchen und blattartigen flachen, dünnen Keimblättern. Diese kommen in der Fläche der Schale nahe, sind aber oben und unten von ziemlich reichlichem, festem, aber nicht hornartigem Nährgewebe umgeben.

Was die Sexualität der Gattung angeht, so ist dieselbe typisch zwitte-

rig. Auffallend ist es nun, daß eine Art, *G. villosa*, eine sehr ausgesprochene Neigung zur Diöcie zeigt. Schon A. Richard[1]) fiel die geringe Zahl der Staubblätter der ihm vorliegenden Exemplare auf. An einem sehr umfangreichen Material dieser weit verbreiteten Spezies konnte ich nun konstatieren, daß eine vollkommene Konstanz der sexuellen Verhältnisse bei den einzelnen Individuen vorhanden ist. Es lagen meist von demselben Individuum mehrere Bogen vor, wegen der knäueligen Blütenstände mit unzähligen Blüten. Bei den meisten zeigte sich die fixierte Neigung zur Diöcie, indem bei den einen rein männliche Blüten nicht nur in einem Knäuel, sondern an der ganzen Pflanze vorhanden waren, ohne daß auch nur ein Rudiment von Gynöceum zu finden war. Ebenso weibliche Pflanzen, wenn auch nicht so ausgeprägt wie die männlichen. Es waren immer noch wenige Staubblätter vorhanden, wenn auch nur kümmerlich ausgebildet. Auch dies war auf dem ganzen Individuum konstant. Andererseits lag mir auch ein Individuum vor, das in allen Teilen regelmäßig zwittrige Blüten aufwies mit Staubblättern in normaler Menge und Ausbildung und einem regulär entwickelten Gynöceum.

III. Bedeutung der einzelnen Merkmale für die Gliederung der Gattung.

Die erste Gliederung der Gattung unternahm Jussieu, indem er die Arten nach der Größe der Blumenblätter und der Zahl der Nerven an der Basis der Blätter zusammenstellte. Natürliche Verhältnisse liegen dieser Einteilung allerdings nicht zugrunde. Wight und Arnott stellten dann *Grewia* als Gruppe in Gegensatz zur Gruppe *Microcos*, die durch rispige, endständige oder aus den obersten Blattachseln entspringende Blütenstände sowie durch einen aus 3 verwachsenen Karpellen bestehenden Fruchtknoten charakterisiert wurde. Miquel stellt neben *Microcos* die Korthalssche Gattung *Omphacarpus* als selbständige Gruppe auf. Sie ist jedoch, wie im voraus bemerkt sei, von *Microcos* nicht zu trennen. Als neue Gruppe reiht er an *Paragrewia*, die durch das 4-fächerige Gynöceum und nur 1 Samenanlage pro Fach ausgezeichnet sein soll. Ich vermag zwar die darunter gefaßten Spezies nicht zu identifizieren, doch scheint sie mir nach den für die Gruppe angeführten Merkmalen von der von ihm ebenfalls aufgeführten Sektion *Eugrewia* nicht zu trennen. Irrtümlich ist übrigens die Angabe des 4-fächerigen Gynöceums, die sich häufig in der Literatur findet, soweit sie auf 4 Karpelle zurückgeführt wird. Es kommen nur 2 und 3 Karpelle vor, die scheinbare 4-Fächerung beruht auf einer Einschnürung jedes der hier in 2-Zahl vorhandenen Karpelle. Unter den Begriff der »*Eugrewia*« fällt auch wohl die von Bentham und Hooker als eine besondere Sektion zu *Grewia* gezogene Gattung *Vincentia* Boj., die anscheinend

1) A. Richard, Tent. Fl. Abyss. I. 86.

ziemlich verschiedene Spezies enthält. MASTERS definiert dann in seiner Bearbeitung der indischen *Grewien* den Unterschied zwischen *Omphacarpus* und *Microcos* dahin, daß bei *Omphacarpus* die Früchte trocken, bei *Microcos* fleischig sind. Diese Trennung ist jedoch nicht als natürlich anzusehen, da so die nächstverwandten Arten auseinander gerissen werden. Von den früher aufgestellten Gruppen stellt also eine natürliche nur *Microcos* dar, denn die Gruppe *Eugrewia* besteht aus verwandtschaftlich recht entfernten Spezies; es waren in ihr Arten mit unbegrenzter und mit begrenzter Achse, mit vielen und mit sehr wenigen Samenanlagen zusammengefaßt.

Als durchgreifendes Merkmal zur Gruppenbildung erweist sich das Gynöceum in allen seinen Teilen. So ist ein Charakteristikum der Gruppe *Microcos* die normale Ausbildung von 3 vollkommen verwachsenen Karpellen, während die *Axillares* und *Oppositiflorae* durch 2-lappig gegen einander abgesetzte Karpelle ausgezeichnet sind.

Auch die Einschnürung jedes Karpells mit dem Perikarp bietet ein Merkmal eines größeren Verwandtschaftskreises, nämlich der *Oppositiflorae*.

Charakteristisch ist dann auch für die einzelnen Gruppen, wie sich der Griffel an das Gynöceum selbst anschließt; so findet bei den *Pluriovulatae* eine allmähliche Verjüngung des Fruchtknotens in den Griffel statt, während bei den *Axillares* und *Oppositiflorae* der Griffel dem Gynöceum plötzlich aufgesetzt ist.

Ausgezeichnete Merkmale für größere Verwandtschaftskreise geben vor allem die Samenanlagen, Ausbildung der Narben und die Achse ab.

Die Zahl der Samenanlagen schwankt zwischen 2 und 18. Durch eine sehr geringe Zahl der Samenanlagen ist z. B. ausgezeichnet die Gruppe *Microcos*, und dasselbe Merkmal bildet auch einen Gegensatz zwischen den *Axillares* und *Oppositiflorae* einerseits und den *Pluriovulatae* andererseits.

Außerordentlich charakteristisch ist der Bau der Narben bei den einzelnen Gruppen. Diese sind überhaupt nicht als Lappen ausgebildet bei der Sektion *Microcos*. Streng pfriemliche Lappen, die meist spitz sind, stellen sie bei den *Pluriovulatae* dar, während sie bei den 3 übrigen Gruppen, den *Axillares*, *Oppositiflorae* und *Glomeratae*, die sich auch durch ihre übrigen Merkmale als die nächstverwandten Sektionen ergeben, im Umriß, d. h. abgesehen von der eventuellen Zerteilung der einzelnen Lappen, flach und verbreitert sind.

Größere Verwandtschaftskreise werden auch sehr gut gekennzeichnet durch die Achse und die Stellung der Blütenstände, jedoch ist dieses Merkmal kein ganz durchgreifendes und es zeigt sich innerhalb mancher Gruppen an deren Endgliedern der Übergang zu andern. Gut charakterisiert ist durch die Achse und die Stellung der Blütenstände die Sektion *Microcos*. Diese leitet sich von Formen ab, bei denen die Inflorescenzen blattachselständig gegen das Ende der Zweige hin standen, bei denen also die Achse nicht begrenzt war. Die Gruppe ist nun im Gegensatz zu allen

andern scharf dadurch umgrenzt, daß die Deckblattspreiten der achselständigen Inflorescenzen stets unterdrückt werden, so daß diese zu einem rispenähnlichen Gesamtblütenstande zusammenstehen und zugleich die Achse abschließen. Ein Fortwachsen der Achse über diese Gesamtinflorescenz hinaus habe ich nie beobachtet. — Insbesondere sind durch die Ausbildung der Achse charakterisiert die Gruppen der *Axillares* und *Oppositiflorae*. Bei den *Axillares* sind die Inflorescenzen stets blattwinkelständig, so daß die Achse unbegrenzt bleibt. Von den *Oppositiflorae* ist mir von afrikanischen Arten keine bekannt, bei der die Achse nicht durch einen endständigen Blütenstand abgeschlossen wird. Bei den ursprünglichsten Gliedern dieser Gruppe werden erst eine Anzahl achselständiger Inflorescenzen gebildet, dann erfolgt der Abschluß der Achse durch die terminale Inflorescenz, bei den komplizierteren Formen wird diese jedoch schon während ihrer Anlage durch eine auswachsende Knospe an ihrer Basis übergipfelt, so daß der Blütenstand blattgegenständig ist.

Die Ausbildung des Randes des Androgynophors unter dem Gynöceum charakterisiert vor allem die Gruppe der *Glomeratae*, indem derselbe hier häutig vorgezogen ist. Recht typisch ist für eine Anzahl von Verwandten aus der Gruppe der *Pluriovulatae* der massiv vorgezogene Rand des Androgynophors, in den das Gynöceum förmlich eingesenkt ist, ohne jedoch ein für die Gruppe durchgreifendes Merkmal abzugeben.

Ebenso kommen nur für kleinere Gruppen in Betracht die Ausbildung des Androgynophors, die Form der Blumenblätter und die Nebenblätter.

Ein Merkmal, das eine ganze Gruppe umfaßt, stellt das Androgynophor in seiner Ausbildung nur bei der Sektion *Microcos* dar, indem hier immer das Gynöceum auf dem stets gleichmäßig wulstigen Rand des Androgynophors sitzt. Bei den *Oppositiflorae* tritt über dem Wulst vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes meist noch eine Verlängerung des Androgynophors auf, ohne daß dies Merkmal jedoch für die ganze Gruppe fixiert ist, denn es sind einzelne Arten vorhanden, bei denen das Gynöceum auf dem Wulste sitzt. Ebenso ist bei den *Axillares* das umgekehrte der Fall, indem hier in der Regel das Gynöceum auf dem Wulste sitzt. Durchgehend konstant ist jedoch das Androgynophor für die engeren Verwandtschaftskreise innerhalb der Sektion der *Pluriovulatae*, indem bei den *Apodogynae* das Gynöceum auf dem basalen Androgynophorteil sitzt oder in denselben etwas eingesenkt ist in der Regel, während bei den *Podogynae* eine Verlängerung des Androgynophors über den Wulst vor dem oberen Drüsenfeldrand hinaus regelmäßig stattfindet.

Für engere Verwandtschaftskreise gibt auch die Form der Blumenblätter häufig ein gutes systematisches Merkmal ab. So werden durch sie die kleinen Gruppen der *Ellipticopetalae*, *Sphenopetalae* und *Cyclopetalae* recht deutlich charakterisiert. Innerhalb mancher Verwandtschaftskreise hin-

wieder ist die Form recht wechselnd und nicht einmal für dieselbe Art konstant.

Durch die Ausbildung des Drüsenapparates wird als ganze Gruppe charakterisiert nur *Microcos*, sowie die Sektion der *Glomeratae*, indem bei beiden kein schuppig nach oben frei werdender Rand vorhanden ist. Von den andern ist er bei den *Oppositiflorae* meist ganz besonders stark schuppig, jedoch ist auch hier diese Eigenschaft bei den nächstverwandten Formen nicht fixiert, indem bei *G. tembensis* z. B. nicht die Spur einer Verdickung auftritt.

Nur für die nächststehenden Arten der Sektion *Microcos* ist ein charakteristisches Merkmal die Form der Stipulae.

Die übrigen Merkmale, wie z. B. die Behaarung, können meist nur zur Unterscheidung einzelner Spezies verwendet werden und haben sich nicht innerhalb von größeren Verwandtschaftskreisen erhalten.

Charakterisierung der Gruppen.

Es charakterisieren sich die Gruppen in folgender Weise:

Sectio 1. **Microcos.**

Die Vertreter dieser Gruppe sind durchgängig Bewohner des Regenwaldes im Gegensatz zu allen anderen Arten und stellen Sträucher oder hohe Bäume dar. Die Blätter sind meist groß und wenig behaart, selten klein oder filzig auf der Unterseite. Die Blütenstände sind durch den Abort der Deckblattspreiten zu meist großen, rispenähnlichen, oder durch geringe Verzweigung (*G. malacocarpa* und *microthyrsa*) entfernt an Trauben erinnernden Gesamtinflorescenzen zusammengesetzt. Die Blüten sind meist klein und zahlreich. Die Blütentriaden, in die die letzten Ästchen auslaufen, sind von sehr charakteristischen, normal tief 3-spaltigen Hüllblättern umgeben. Das Drüsenfeld der Petala ist oben nicht von einer schuppenartigen Verdickung, sondern nur von einem schwachen Haarkranz umgeben, oder diese Stelle ist überhaupt kahl. Das Androgynophor ist kurz, in der Höhe des oberen Randes des Drüsenfeldes etwas wulstig verbreitert und der Wulst meist mit dichten Filzhaaren bestanden. Auf diesem Wulst sitzt, ohne eine weitere Verlängerung des Androgynophors, direkt das Gynöceum auf. Dieses ist 3-fächerig, vollkommen ungelappt und jedes Fach besitzt eine geringe Zahl von Samenanlagen (2—4). Der Griffel ist nicht scharf von dem Gynöceum abgesetzt. Narbenlappen sind nicht entwickelt. Die Frucht ist vollkommen ungelappt, fleischig oder trocken. Ein Steinkern ist vorhanden oder auch nicht.

Die Gruppe unterscheidet sich von allen übrigen hauptsächlich durch den Blütenstand, indem durch den Abort der Deckblattspreiten die Einzelinflorescenzen zu rispenähnlichen Ge-

samtblütenständen an den Enden der Zweige vereinigt sind. Vollkommen ungelappte Gynöceen und Früchte kommen auch bei den *Pluriovulatae* vor, jedoch besitzen diese mindestens 10 Samenanlagen pro Fach, während bei *Microcos* die Zahl 4 nicht überschritten wird. Deutliche Narbenlappen besitzt die Gruppe im Gegensatz zu allen andern nicht.

Die Gruppe gliedert sich folgendermaßen:

Subsectio 1. Integristipulae.

Die Nebenblätter sind immer ganzrandig, entweder eiförmig oder elliptisch und oben abgerundet, und dann meist stark abfällig, oder lanzettlich oder pfriemlich.

Subsectio 2. Digitatae.

Die Nebenblätter sind entweder 3-teilig, und dann finden sich hier und da vereinzelt noch ganzrandige Nebenblätter, oder sie sind mehrfach fingerig eingeschnitten bis zum Grunde.

Subsectio 3. Pinnatifidae.

Die Nebenblätter sind gefiedert, indem die Einschnitte — die meist sehr zahlreich sind — nicht bis zum Grunde gehen und immer eine unversehrte, längliche Fläche des Blättchens bleibt.

Sectio 2. **Pluriovulatae.**

Was die früher aufgestellte Gruppe *Eugrewia* anbelangt, so waren in ihr verwandtschaftlich recht entfernte Arten zusammengestellt. Bei ihrer Untersuchung fallen zunächst erhebliche Unterschiede in der Zahl der Samenanlagen auf, die sich für die einzelne Spezies bis auf 1 oder höchstens 2 konstant erweist. Die erheblichen Unterschiede in der Zahl der Ovula fielen K. Schumann schon bei seinen Neubeschreibungen auf. Es finden sich besonders in Afrika eine Anzahl von Arten, die *Pluriovulatae*, die typisch durch meist 12 und 14 (nur bei *G. Schweinfurthii* 10), im Höchstfalle 18 Samenanlagen pro Fach ausgezeichnet sind. Kombiniert ist diese Eigenschaft vor allem mit stets pfriemlichen, nie abgeplatteten, breiten Narbenlappen. Hinzu kommt, daß bei allen typischen Vertretern (nicht typisch ausgebildet bei *G. Schweinfurthii*, die sich überhaupt sehr stark von ihren Verwandten entfernt hat) das Gynöceum in der Blüte ganz allmählich zu dem Griffel verschmälert wird. Außerdem zeigt sich nie eine deutliche, durch scharfe Einschnürung auch des Perikarps markierte Lappung der Karpelle sowie ein Absetzen der Karpelle gegen einander, sondern die Frucht ist entweder gänzlich ungelappt und bildet nur einen Steinkern aus, oder es finden sich sanfte Einbuchtungen des Perikarps zwischen den Steinkernen. Die Form der Blumenblattspreiten ist übrigens fast immer linear, nie rundlich. Die Inflorescenzen sind nie durch Abort von Laub-

blattspreiten zu Gesamtblütenständen zusammengesetzt. Sie sind bei allen außer *G. Schweinfurthii* nur blattachselständig. Die Achsentriade der Inflorescenz trägt an ihrer Basis höchstens 2—3 Seitensprosse, während ihren eigenen 3 Blüten nie fertile Hochblätter vorangehen. *G. Schweinfurthii* allein besitzt terminale Inflorescenzen, dies sind jedoch nur Einzelblütenstände, die einzelnen blattachselständigen entsprechen. Der Sproß wird fortgesetzt durch Auswachsen einer Knospe an der Basis der Inflorescenz, die diese übergipfelt.

Die Arten der *Pluriovulatae* sind Steppenbewohner, viele von ihnen haben Blätter, die wenigstens unterseits rauh borstig behaart sind. Auch auf der Rückseite des Blumenblattnagels trifft man bei vielen eine angedrückt borstige Behaarung, die sonst äußerst selten ist.

Die Gruppe unterscheidet sich von allen übrigen durch die relativ große Zahl der Samenanlagen, 12—18, in der Regel 12 oder 14, nur *Grewia Schweinfurthii* hat 10. Ein anderes charakteristisches Merkmal sind die stets pfriemlichen Narbenlappen; bei *Microcos* sind überhaupt keine entwickelt und bei allen andern sind sie deutlich flach, breit abgerundet oder die einzelnen Lappen zerschlitzt. Ein bequemeres Merkmal bieten die außer bei *G. Schweinfurthii* stets nur achselständigen Inflorescenzen, während bei allen anderen außer den *Axillares* auch endständige Inflorescenzen vorkommen, die dann meist gleich übergipfelt werden, so daß sie blattgegenständig werden. Von den *Axillares* aber unterscheiden sie sich dadurch, daß Fruchtknoten und Frucht nie deutlich abgesetzt 2-lappig sind (hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß bei den *Axillares* häufig ein Karpell abortiert, schon an der Stellung des Griffels zu erkennen!), sondern das Gynöceum ist ungelappt und bildet nur einen Steinkern aus, oder es ist sanft muldig gelappt, nicht mit 2 scharf eingeschnittenen Lappen versehen, und bildet mehrere Steinkerne.

Außerdem bilden die nie mit geraden Rändern keilförmig nach oben zulaufenden und nie rundlichen Petalaspreiten ein gutes Merkmal.

Gegliedert hat sich diese Gruppe in folgender Weise:

Subsectio 1. Apodogynae.

Dies sind die typischsten Vertreter der Gruppe, ausgezeichnet durch nur blattachselständige Inflorescenzen und durch den Bau des Androgynophors. Es findet nämlich keine Verlängerung des Androgynophors über die Verbreiterung in der Höhe des oberen Drüsenfeldrandes hinaus statt, sondern das Gynöceum sitzt in dieser Höhe der Verbreiterung auf (vgl. Fig. 2, Abb. *A*, abgesehen von der Form des Fruchtknotens selbst!) oder es ist sogar ± in den massiven Rand des Androgynophors eingesenkt. (Vgl. Fig. 2, Abb. *E*.)

Subsectio 2. Podogynae.

Auch bei diesen sind die Inflorescenzen meist achselständig; endständig und dann von einer auswachsenden Knospe übergipfelt, so daß sie blattgegenständig werden, sind sie nur bei *G. Schweinfurthii.* Das Androgynophor ist bei ihnen stets über die Verbreiterung vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes hinaus verlängert. Entweder erfolgt der Übergang zu der Verbreiterung des Androgynophors und der in die obere Verlängerung allmählich wie bei *G. caffra* (vgl. Fig. 2, Abb. *D*), oder der Wulst ist plötzlich gegen den basalen Teil des Androgynophors abgesetzt, der sehr kurz sein kann, bedeutend kürzer als in der zitierten Abbildung (vgl. Fig. 2, Abb. *C*, aber abgesehen von dem Bau des Gynöceums und der Narben, der wie bei Fig. 2, Abb. *D* ist!).

Sectio 3. **Axillares.**

Nach der Abtrennung der *Pluriovulatae* von den früher unter *Eugrewia* gefaßten Arten ergeben sich unter diesen noch 3 natürliche Gruppen. Alle weisen im Gegensatz zu den *Pluriovulatae* stets flache, meist ziemlich breite und bisweilen schirmförmige Narbenlappen auf, die bei wenigen Arten zerschlitzt sind. Das Gynöceum geht nicht allmählich in den Griffel über, sondern dieser ist ihm unvermittelt aufgesetzt. Die Zahl der Samenanlagen ist bedeutend geringer. Bei den meisten beträgt sie nur 4 und bei vielen sogar nur 2, manche haben 6; äußerst selten beträgt sie mehr, so bei *G. cyclopetala* 8.

Überblickt man alle diese Spezies, so stellen sich 3 Gruppen heraus und von diesen als die ursprünglichste die der *Axillares.* Diese sind Steppenbewohner, deren Blätter unterseits sehr häufig einen weißen Filz tragen. Ihre Achse ist unbegrenzt, d. h. ihre Blütenstände stehen immer nur in den Blattachseln. Gebaut ist der Blütenstand wie bei den *Pluriovulatae*, d. h. an den Stielen des Dichasiums, in das die Hauptachse ausläuft, finden sich keine fertilen Hochblätter mehr, nur an der Basis der Inflorescenzachse stehen 2—3 Blütentriaden. Vor allem aber sind die Karpelle des Gynöceums charakteristisch; es werden nur 2 entwickelt, fast immer deutlich lappig gegen einander abgesetzt und jedes einzelne wird nicht wieder, wie bei den *Oppositiflorae*, eingeschnürt, sondern regelmäßig in jedem Karpell nur 1 Steinkern entwickelt, so daß Gynöceum und Frucht 2-lappig sind (Vgl. Fig. 2, Abb. *A*). Der obere Rand des Drüsenfeldes ist hier, wie auch bei den *Pluriovulatae* und den meisten *Oppositiflorae*, schuppig ausgebildet. Das Androgynophor schließt bei den meisten Arten mit der Verbreiterung vor dem oberen Rande des Drüsenfeldes ab, (Fig. 2, Abb. *A*), bei manchen findet aber noch eine Verlängerung statt.

Die Gruppe unterscheidet sich von *Microcos* besonders durch die achselständigen Einzelinflorescenzen und durch gelappten Fruchtknoten und Frucht, von den *Pluriovulatae* durch die geringe Zahl der

Samenanlagen, meist ca. 4, höchstens 8, durch die abgeflachten, nicht pfriemlichen Narbenlappen, dadurch, daß der Griffel dem Gynöceum unvermittelt aufgesetzt ist und durch das infolge scharf eingeschnittener Furchen 2-lappige Gynöceum, von den *Oppositiflorae* dadurch, daß die Blütenstände immer nur axillär sind, während bei vielen *Oppositiflorae* auch axilläre Inflorescenzen vorhanden sind, die Achse aber in der Regel von einem endständigen Blütenstand abgeschlossen wird, der dann meist durch eine auswachsende Knospe übergipfelt und blattgegenständig wird. Niemals kommt es zu einer Einschnürung der einzelnen Karpelle mit dem Perikarp wie bei diesen; das Gynöceum ist also 2-lappig, nicht 4-lappig. Auch läuft die Spreite der Blumenblätter nie mit geraden Rändern keilförmig nach oben zu, und eine Verlängerung über den Wulst ist bei dem Androgynophor sehr selten; von den *Glomeratae* dadurch, daß zwischen den einzelnen Dichasien mit ihren 3 Blüten immer deutliche Internodien vorhanden sind und die Triaden selbst auf langen Stielen sitzen. Außerdem sind bei den *Glomeratae* die Inflorescenzen end- und blattgegenständig und es werden regelmäßig 4 Steinkerne ausgebildet. Auch fehlt den *Axillares* der eigentümlich häutige Rand des Androgynophors.

Sectio 4. **Oppositiflorae.**

Sie sind Steppenbewohner, Sträucher oder Baumsträucher, selten mit unterseits weiß filzigen Blättern. Es werden Inflorescenzen aus den Blattachseln meist auch ausgegliedert, typisch aber die Achse mit einem terminalen Blütenstand abgeschlossen, der bei den meisten sofort durch eine auswachsende Knospe übergipfelt wird. Die Inflorescenzen sind häufig durch fertile Hochblätter an den einzelnen Triaden und Blütenstielen reichblütig, es kommen aber auch solche vor, bei denen nur 1 Blüte ausgebildet wird. Von den beiden Karpellen des Fruchtknotens wird in der Regel jedes scharf mit dem Perikarp der Länge nach eingeschnürt und in jedem Lappen ein besonderer Steinkern entwickelt, so daß die Frucht fast immer deutlich, oft bis zum Zerfallen scharf eingeschnitten 4-lappig ist. Der obere Rand des Petaladrüsenfeldes ist gewöhnlich stark schuppig ausgebildet, jedoch ist bei *G. tembensis* keine schuppige Verdickung vorhanden, sondern nur ein schwacher Haarsaum an deren Stelle. Das Androgynophor ist bei den typischen Vertretern stark über den Wulst verlängert (vgl. Fig. 2, Abb. *C*), es sind aber auch Arten vorhanden mit Gynöceen, die auf dem Wulst direkt aufsitzen. Die Zahl der Samenanlagen ist meist sehr gering, am häufigsten nur 2 oder 4 pro Fach. Die Petalaspreite ist länglich oder rundlich oder läuft mit geraden Rändern keilförmig nach oben zu.

Die Gruppe unterscheidet sich von *Microcos* dadurch, daß hier die endständige Inflorescenz einer einzigen blattachselständigen, nicht einer Anzahl von solchen, deren Laubblattspreiten unterdrückt sind, entspricht. Zudem sind die Fruchtknoten und Früchte in der Regel deutlich gelappt,

was bei *Microcos* nie der Fall ist. Es sind immer abgeflachte Narbenlappen vorhanden, während bei *Microcos* keine ausgebildet werden. Die Verlängerung des Androgynophors und schuppige Ausbildung des oberen Drüsenfeldrandes ist fast immer vorhanden im Gegensatz zu *Microcos*, bei der zudem die Blüten unansehnlich klein sind. Der Unterschied von den *Axillares* besteht darin, daß bei diesen die Inflorescenzen nur achselständig, Fruchtknoten und Frucht nur 2-lappig sind, während die *Oppositiflorae* auch end- und dann blattgegenständige Inflorescenzen besitzen, und Gynöceum wie Frucht in der Regel deutlich 4-lappig mit scharf eingeschnürtem Perikarp sind und meist 4 scharf getrennte Steinkerne enthalten. Von den *Pluriovulatae* unterscheiden sie sich dadurch, daß bei diesen die Narben pfriemlich, bei den *Oppositiflorae* flach sind. Bei den *Pluriovulatae* sind mindestens 10 Samenanlagen in jedem Fach vorhanden, bei den *Oppositiflorae* meist 4. Bei den *Pluriovulatae* ist das Gynöceum allmählich in den Griffel verschmälert und ebenso wie die Frucht ungelappt oder schwach muldig gelappt, bei den *Oppositiflorae* ist der Griffel dem Gynöceum aufgesetzt, der Fruchtknoten sowie die Frucht in der Regel scharf eingeschnitten gelappt. Von den *Glomeratae* unterscheiden sie sich dadurch, daß bei diesen die Inflorescenzen knäuelig sind, so daß die Blüten dicht beisammen sitzen und der Stiel der Blütenachse unten über der Ansatzstelle meist schon stark verzweigt ist, so daß man ihn häufig nahe der Basis nicht wahrnehmen kann, was bei den *Oppositiflorae* immer der Fall ist. Dann sind bei den *Glomeratae* die Blüten stets unansehnlich, der obere Rand des Drüsenfeldes der Petala ist nie schuppig ausgebildet, sondern besitzt an dieser Stelle einen feinen Haarkranz oder ist überhaupt kahl, während bei den *Oppositiflorae* die Blüten meist ansehnlich sind und fast immer einen schuppig ausgebildeten Nektarienrand besitzen. Der Hauptunterschied aber liegt in der Ausbildung des Androgynophorrandes. Bei den *Oppositiflorae* sitzt das Gynöceum meist erst auf der stielartigen Verlängerung des Androgynophors über dem Wulst (vgl. Fig. 2, Abb. *C*), bei den wenigen Arten, bei denen das Gynöceum auf dem Wulst sitzt, ist der Rand des Androgynophors nicht besonders ausgebildet, während er bei den *Glomeratae* in eine feine, oben dicht bewimperte, kurze häutige Lamelle vorgezogen ist.

Die näheren Verwandtschaftskreise der *Oppositiflorae* sind folgendermaßen charakterisiert.

Subsectio 1. Sphenopetalae.

Die Spreite der Blumenblätter läuft aus breitem Grunde mit fast geraden Rändern allmählich keilförmig nach oben zu.

Subsectio 2. Ellipticopetalae.

Die Ränder der Blumenblattspreiten sind besonders nach oben zu deutlich gebogen. Die Form ist länglich.

Subsectio 3. Cyclopetalae.

Die Form der Blumenblattspreiten ist kreisförmig oder doch nahezu, nie ist der Längendurchmesser doppelt so groß als der Breitendurchmesser.

Sectio 5. **Glomeratae.**

Die Arten sind Steppensträucher mit rundlichen oder lanzettlichen Blättern. Ihre Blütenstände sind meist end- und dann blattgegenständig und über die Höhe der Laubblätter hinaufgeschoben. Sie entspringen dann scheinbar direkt aus dem sympodialen Fortsetzungssproß und sind sofort knäuelig verzweigt und reichblütig oder es ist unter der knäueligen Verzweigung noch ein gemeinsames Fußstück vorhanden (*G. suffruticosa*). Die Internodien zwischen den einzelnen Dichasien sind sehr gering und die einzelnen Blütenstiele besitzen wieder fertile Hochblätter. Das Hauptcharakteristikum der Gruppe ist der über den Grund des Gynöceums ± vorgezogene häutige Rand des Androgynophors, der dicht bewimpert ist. Der obere Rand des Drüsenfeldes der Petala ist nicht verdickt oder schuppig ausgebildet, sondern es findet sich an dieser Stelle nur ein feiner Haarkranz oder sie ist überhaupt kahl. Die Fächer des Gynöceums besitzen nur wenige Ovula und die Narben sind flach, am Rande gezähnelt oder zerschlitzt. Die Früchte sind fleischig und entwickeln wie die meisten *Oppositiflorae* 4 Steinkerne, jedoch ist das Perikarp zwischen ihnen nicht typisch scharf eingeschnürt. Die Nebenblätter und die Hochblätter des Blütenstandes sind ganzrandig.

Die Gruppe unterscheidet sich von den vorhergehenden folgendermaßen: Im Gegensatz zu *Microcos* sind die end- und blattgegenständigen, knäueligen Blütenstände nicht aus mehreren achselständigen Einzelinflorescenzen durch Unterdrückung der Laubblattspreiten hervorgegangen, sondern sie entsprechen einer achselständigen Inflorescenz. Im übrigen unterscheidet sie sich sofort von *Microcos* dadurch, daß ihre Nebenblätter, sowie auch sämtliche Hochblätter des Blütenstandes (also auch die 3 Hüllblätter der einzelnen Dichasien, die hier als solche schwer zu erkennen), stets ganzrandig sind, während bei *Microcos* häufig die Nebenblätter geteilt und immer die 3 Involukralblättchen der einzelnen Dichasien normal 3-lappig sind. Von den *Pluriovulatae* durch die knäueligen Blütenstände mit den kurzen Internodien, durch die geringe Zahl der Samenanlagen (4) und durch die flachen, im Umriß breiten, am Rande ausgezähnelten oder ganz zerfransten Narbenlappen, sowie durch den häutigen, nicht wie bei manchen *Pluriovulatae* soliden Androgynophorrand, der über die Basis des Gynöceums und der Staubblätter ± herausragt. Von den *Axillares* unterscheidet sich die Gruppe schon durch die knäueligen, meist blattgegenständigen Blütenstände, dort sind immer achselständige Blütenstände, darin deutliche Internodien, vorhanden, und die Früchte sind 2-lappig mit 2 Steinkernen, hier sind 4 vorhanden. Der Unterschied dieser Gruppe

von den *Oppositiflorae* ist aus dem Schluß der Charakterisierung der *Oppositiflorae* im Gegensatz zu den übrigen Gruppen S. 26 zu entnehmen.

IV. Sektionen der Gattung.

Sectio 1. **Microcos** (L.) Wight et Arn.

Inflorescentiae partiales abortu foliorum in inflorescentias paniculaeformes, terminales vel axillares, compositae. Triadium folia involucralia 3-lobata. Flores plerumque numerosi parvi. Nectarium superne haud squamosum. Androgynophorum nodo terminatum, gynoeceum nodo insidiens, haud lobatum, 3-loculare, loculis 2—4-ovulatis. Stigma haud vel minime lobatum. Fructus haud lobatus, monopyrenus vel apyrenus, carnosus vel haud carnosus.

Subsectio 1. Integristipulae Burret

Stipulae integrae.

Subsectio 2. Digitatae Burret

Stipulae incisae vel digitatae, rarissime hinc inde integrae.

Subsectio 3. Pinnatifidae Burret

Stipulae pinnatifidae.

Sectio 2. **Pluriovulatae** Burret

Inflorescentiae axillares vel terminales vel oppositiflorae (*G. Schweinfurthii* sola). Nectarium fere semper superne squamosum. Androgynophorum nodo terminatum, ideoque gynoeceum sessile, vel androgynophorum supra nodum elongatum, gynoeceum stipitatum. Gynoeceum plerumque 3-loculare, haud lobatum, in stylum attenuatum (*G. Schweinfurthii* deplanatum). Loculi 12—18-ovulati (*G. Schweinfurthii* 10). Stigmatis lobi subulati. Fructus haud vel rotundato-lobatus, 1—4-pyrenus.

Subsectio 1. Apodogynae Burret

Inflorescentiae axillares. Androgynophorum nodo terminatum, gynoeceum nodo insidens, gynoecei staminumque fundus margine nodi haud membranacea ± superatus.

Subsectio 2. Podogynae Burret

Inflorescentiae axillares, terminales vel oppositiflorae (*G. Schweinfurthii* sola). Androgynophorum supra nodum elongatum ideoque gynoeceum stipitatum.

Sectio 3. **Axillares** Burret

Inflorescentiae axillares. Nectarium fere semper superne squamosum. Androgynophorum nodo terminatum vel raro supra nodum elongatum. Gynoeceum biloculare, bilobatum. Loculi 2—8-ovulati. Stylus gynoeceo abrupte insertus. Stigmatis lobi plani, lati. Fructus normaliter bilobatus, bipyrenus.

Sectio 4. **Oppositiflorae** Burret

Inflorescentiae axillares vel terminales vel oppositiflorae. Nectarium plerumque superne squamosum. Androgynophorum supra nodum elongatum, raro nodo terminatum, ideoque gynoeceum plerumque stipitatum, raro nodo insidens, biloculare, inciso — 4-lobatum. Loculi 2—8 (plerumque 2—4)-ovulati. Stigmatis lobi plani, lati. Fructus normaliter inciso — 4-lobatus, 4-pyrenus.

Subsectio 1. Sphenopetalae Burret

Petalorum lamina e basi lata apicem versus cuneatim (marginibus rectilinearibus!) acutata.

Subsectio 2. Ellipticopetalae Burret

Petalorum lamina ovata, oblonga vel elliptica vel obovata, marginibus manifeste curvatis.

Subsectio 3. Cyclopetalae Burret

Petalorum lamina orbiculata.

Sectio 5. **Glomeratae** Burret

Inflorescentiae glomeratae, plerumque oppositiflorae. Flores numerosi, parvi. Nectarium haud superne squamosum. Bracteae et stipulae integrae. Androgynophorum gynoeceo terminatum, nodo haud interruptum. Gynoecei staminumque fundus margine androgynophori membranacea ciliata superatus. Gynoeceum 2-loculare. Loculi 2—4-ovulati. Stigma lobatum, lobi plani, lati, denticulati vel laciniati. Fructus carnosus, rotundato-lobatus, normaliter 4-pyrenus.

V. Schlüssel der afrikanischen Arten.

Sectio 1. **Microcos** (L.) Wight et Arn.

Subsectio 1. Integristipulae Burret

A. Inflorescentiae ramosae, floribundae.

a. Stipulae ovatae vel ellipticae, caducissimae. Folia coriacea, utrinque — domatiis exceptis — glaberrima.

α. Folia integerrima, magna. Fructus haud carnosus, pericarpio nitente . . . . *G. coriacea* Mast.

β. Folia tota vel parte superiore serrata, magnitudine Lauri nobilis. Fructus pericarpium carnosum . . . . *G. Mildbraedii* Burret

b. Stipulae lanceolatae vel subulatae. Folia subtus glabra vel hispida, haud albido-tomentosa.

α. Folia subcoriacea, grosse, irregulariter serrata *G. floribunda* Mast.

β. Folia membranacea, minute, subremote, obtusiuscule serrata, apicem versus saepe per parum sinuata . . . . *G. Sereti* De Wild.

B. Inflorescentiarum rami primarii florum triades gerentes vel furcati, haud plus divisi. Stipulae caducae.

a. Folia utrinque subglabra, parva . . . . *G. microthyrsa* K. Sch.

b. Folia subtus albido-tomentosa . . . . *G. malacocarpa* Mast.

Subsectio 2. Digitatae Burret

A. Stipulae bifidae, rarissime hinc inde integrae. Inflorescentiae haud ferrugineo-villosae.

a. Folia utrinque subglabra . . . . *G. calymmatosepala* [K. Sch.

b. Folia subtus indumento brevi incana . . . . . . *G. conocarpa* K. Sch.

B. Stipulae digitatae, lobi 3—5. Inflorescentiae brunneo-ferrugineo-villosae . . . . *G. africana* (Hook. f.) [Mast.

Subsectio 3. Pinnatifidae Burret

A. Folia acuminata.

a. Nervi laterales usque ad 8; basales $^1/_3$ foliorum longitudinis superantes. Stipularum lobi $^1/_2$ cm haud superantes . . . . *G. oligoneura* Sprague

b. Nervi laterales 11 vel plus; basales $^1/_3$ foliorum longitudinis haud superantes. Stipularum lobi ca. 1 cm longi . . . . *G. pinnatifida* Mast.

B. Folia apicem versus sensim attenuata . . . . *G. Adolfi Friderici* [Burret

Sectio 2. **Pluriovulatae** Burret

Subsectio 1. Apodogynae Burret

A. Folia manifeste bullata. Inflorescentiae omnino ferrugineo-villosae. . . . . *G. Boehmiana* F. Hoffm.

B. Folia haud bullata. Inflorescentiae haud ferrugineo-villosae.

a. Pedunculi 1 cm superantes vel raro aequantes. . *G. olukondae* Schinz

b. Pedunculi circa 5 mm longi vel breviores.

α. Sepala 11 mm haud superantia, folia utrinque subglabra vel pilis sparsis obstructa.

I. Folia subremote adpresse serrata. Petalorum lamina obovata, basin versus angustata . . *G. Welwitschii* Burret

II. Folia dense serrata. Petalorum lamina oblonga, linearis. . . . . *G. Holstii* Burret

β. Sepala 11 mm superantia, folia subtus plerumque hispida.

I. Sepala haud 2 cm longa. Nervi foliorum supra haud manifeste impressi. Fructus laevis vel leviter verrucosus.

1. Folia supra haud manifeste reticulata.

* Folia utrinque subglabra vel subtus pilis minimis instructa, pilorum ramis brevissimis . . . . *G. carpinifolia* Juss.

** Folia subtus vel utrinque satis dense hirsuta, pilorum ramis longioribus gracilibus.

† Sepala 14 mm longa. Rami haud complanati. Folia supra haud subnitentia *G. flavescens* Juss.

†† Sepala 14 mm superantia. Rami plerumque complanati. Folia supra subnitentia. . . . . *G. platyclada* K. Sch.

2. Folia supra nervis prominentibus manifeste reticulata . . . . *G. retinervis* Burret

II. Sepala 2 cm longa. Nervi foliorum supra manifeste impressi. Fructus manifeste verrucoso-aculeatus . . . . *G. Forbesii* Harv.

Subsectio 2. Podogynae Burret

A. Inflorescentiae axillares.

a. Folia subtus pilis paucis sparsis instructa . . . . *G. caffra* Meisn.

b. Folia subtus dense hirsuta vel tomentosa.

α. Folia subtus albo-tomentosa. Stipulae indivisae falciformes . . . . *G. falcistipula* K. Sch.

β. Folia subtus hirsuta. Stipulae haud falciformes.

I. Pedunculi pedicellis longiores . . . . *G. lasiodiscus* K. Sch.

II. Pedunculi pedicellis breviores . . . . *G. Kerstingii* Burret

B. Inflorescentiae terminales vel oppositiflorae. . . . . *G. Schweinfurthii* Burret

Sectio 3. **Axillares** Burret

A. Folia subtus albo-tomentosa vel indumento brevissimo albo-colorata.

a. Petalorum lamina oblonga.

α. Pedunculi 5 mm haud superantes, flores plures gerentes. Folia ramorum floriferorum $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cm longa. . . . . *G. tristis* K. Sch.

β. Pedunculi 5 mm superantes vel florem 1 gerentes vel folia $2\frac{1}{2}$ cm longitudinis superantia.

I. Rami floriferi valde elongati, virgati, plerumque complanati . . . . *G. mollis* Juss.

II. Rami floriferi breves, teretes.

1. Nervi subtus areolorum modo tomento albo brevi atque in speciebus nonnullis praeterea pilis longioribus obstructi.

* Folia basi ± obliqua, si basi manifeste cuneata, apice acuta; haud supra laccata.

† Folia supra statu juvenili haud rugosa.

○ Folia ramorum floriferorum plerumque papyracea, minute, raro grosse serrata. Pedunculi pedicellique plerumque tenues, subtaeniati . . . . *G. bicolor* Juss.

○○ Folia ramorum floriferorum membranacea, subgrosse serrata. Pedunculi pedicellique teretiusculi.

△ Pedunculi 5 mm superantes.

× Folia apice rotundata . . . . *G. mossambicensis* Burret

×× Folia apice acuminata. . . . *G. miniata* Mast.

△△ Pedunculi usque ad 5 mm longi. *G. disticha* Dinter et [Burret

†† Folia supra statu juvenili rugosa . . . *G. monticola* Sond.

** Folia basi aequilatera, si basi rotundata, supra laccata, si basi cuneata, apice rotundata atque utrinque tomentosa.

† Folia utrinque albo-tomentosa, basi cuneata. Pedunculi florem 1 gerentes . *G. flava* DC.

†† Folia supra laccata, in sicco rubescentia, basi plerumque rotundata, raro subcuneata. Pedunculi normaliter flores 3 gerentes . . . . *G. rubescens* Burret

2. Nervi subtus subglabri vel pilis longioribus ± dispersis tantum, haud indumento albo denso areolorum obstructi ideoque ab areolis indumento atque colore distincti.
   * Folia supra haud nitentia vel laccata . . *G. Woodiana* K. Sch.
   ** Folia supra nitentia vel laccata.
   † Folia subtus indumento brevissimo albo, haud praeterea pilis longioribus obstructa.
   ○ Sepala 8 mm longa . . . . *G. micrantha* Boj.
   ○○ Sepala $11^1/_2$ mm longa . . . . . . *G. Holtzii* Burret
   †† Folia subtus indumento brevi atque praeterea pilis longioribus densis obstructa . . . . *G. plagiophylla* K. Sch.

b. Petalorum lamina suborbicularia.
 α. Folia supra haud rugosa.
  I. Folia subtus dense vel leviter tomentosa.
   1. Folia subtus nervis omnibus prominentibus reticulata, indumento brevi atque pilis longioribus vestita iisque leviter tomentosa . . *G. cyclopetala* Wawra et [Peyr.
   2. Nervi primarii et secundarii tantum subprominentes, folia indumento longiore molli dense tomentosa. . . . . *G. Schinzii* K. Sch.
  II. Folia subtus indumento brevissimo albo-colorata, haud tomentosa.
   1. Pedunculi tenues, flaccidi . . . . *G. lasioclada* Welw. ex [Hiern
   2. Pedunculi robusti, rigidi, ... *G. inaequilatera* Grcke.
 β. Folia statu juvenili supra rugosa.
  I. Gynoeceum supra nodum androgynophori stipitatum.
   1. Folia subtus breviter albo-tomentosa . . . *G. fallax* K. Sch.
   2. Folia subtus flavido-velutina . . . . *G. hexamita* Burret
  II. Gynoeceum nodo androgynophori insidens . . *G. brachyclada* K. Sch.

B. Folia utrinque vel subtus glabra vel pubescentia, haud indumento albo-tomentosa vel albo-colorata.
 a. Petalorum lamina oblonga.
  α. Folia utrinque glabra . . . . *G. densa* K. Sch.
  β. Folia subtus pubescentia vel tomentosa.
   I. Folia oblonga vel ovata, parva, subtus pubescentia . . . . *G. microcarpa* K. Sch.
   II. Folia suborbiculata, magnitudine et forma Coryli avellanae, utrinque tomentosa. . . . . . *G. Barteri* Burret
 b. Petalorum lamina suborbiculata . . . . *G. Goetzeana* K. Sch.

Sectio 4. **Oppositiflorae** Burret

Subsectio 1. Sphenopetalae Burret

A. Inflorescentiae plerumque flores 8—5 gerentes. Folia subtus pubescentia vel hirsuta.
 a. Petioli foliorum adultorum 10—15 mm longi.
  α. Inflorescentiae floresque extus flavido-villosae. Pedicelli fructiferi haud tuberculati. Folia subremote serrata . . . . *G. pubescens* P. Beauv.

β. Inflorescentiae floresque plerumque manifeste ferrugineo-villosae. Pedicelli fructiferi lenticellis tuberculati. Folia dense serrata . . . . *G. ferruginea* Hochst.
b. Petioli foliorum adultorum 3—5 mm longi . . . *G. sulcata* Mast.
B. Inflorescentiae flores 3, raro plures gerentes.
a. Folia utrinque glabra . . . . *G. angolensis* Welw.
b. Folia utrinque vel subtus pilosa.
α. Sepala 13 mm longa . . . . *G. Newtoni* Burret
β. Sepala 18 mm longa . . . . *G. perennans* K. Sch.

Subsectio 2. Ellipticopetalae Burret
A. Folia utrinque subglabra (si subtus pubescentia, parva).
a. Flores 5 mm in longitudinem superantes.
α. Nectarium superne squamosum.
I. Folia adulta crasso-coriacea . . . . *G. pondoensis* Burret
II. Folia submembranacea.
1. Inflorescentiae plus quam 3 flores gerentes *G. similis* K. Sch.
2. Inflorescentiae plerumque florem 1 gerentes.
* Folia rhomboidea, basin versus angustata *G. occidentalis* L.
** Folia orbiculata vel obovata, apice rotundata, basi rotundata vel cordata vel cuneata . . . . *G. populifolia* Vahl
β. Nectarium superne haud squamosum. . . . . *G. tembensis* Fresen.
b. Flores in longitudinem 5 mm haud superantes. . *G. vernicosa* Schinz
B. Folia subtus albo- vel flavido-tomentosa vel indumento brevissimo alba.
a. Folia ramorum floriferorum in longitudinem $2^1/_2$ cm haud superantia.
α. Folia apice rotundata.
I. Folia subtus indumento brevissimo alba, nervi fere glabri colore brunneo ab areolis distincti *G. lilacina* K. Sch.
II. Folia subtus albo-tomentosa, nervi eodem modo tomentosi ideoque tomento atque colore ab areolis haud distincti . . . . *G. robusta* Burch.
β. Folia apice acuta . . . . *G. praecox* K. Sch.
b. Folia $2^1/_2$ cm in longitudinem superantia . . . . *G. albiflora* K. Sch.
C. Folia subtus pubescentia, indumento haud albo-colorata.
a. Petiolus $1^1/_2$ cm longus . . . . *G. lasiocarpa* E. Mey. [ex Harv.
b. Petiolus 2 mm longus. . . . . *G. hispida* Harv.

Subsectio 3. Cyclopetalae Burret
A. Androgynophorum supra nodum elongatum, ideoque gynoeceum stipitatum.
a. Sepala apice haud nodoso-incrassata. Folia utrinque glabra.
α. Folia basi late ovata vel semicordata. Fructus rufo-tomentosus . . . . *G. glandulosa* Vahl
β. Foli basi cuneata. Fructus haud rufo-tomentosus.
I. Sepala $3^1/_2$ mm latitudinis aequantia . . . . *G. pachycalyx* K. Sch.
II. Sepala $3^1/_2$ mm latitudinis haud aequantia . *G. lepidopetala* Grcke.
b. Sepala apice extus appendiculo nodoso munita. Folia subtus pubescentia . . . . *G. truncata* Mast.

B. Androgynophorum nodo terminatum, ideoque gynoeceum nodo insidens.
  a. Sepala subrigida, subadunca, superne incrassata . *G. oncopetala* K. Sch.
  b. Sepala membranacea, flaccida, superne haud incrassata . . . . *G. crassipes* Burret

Sectio 5. **Glomeratae** Burret

A. Stipulae et bracteae lanceolatae. Stigmatis lobi plani, lati, margine denticulati.
  a. Folia orbiculata . . . . *G. herbacea* Welw. ex [Hiern
  b. Folia lanceolata . . . . *G. suffruticosa* K. Sch.

B. Stipulae et bracteae late ovatae. Stigmatis lobi laciniati *G. villosa* Willd.

VI. Abgrenzung der Gattung von den benachbarten.

Als die nächsten Verwandten der Gattung *Grewia* werden angegeben *Duboscia*, *Diplanthemum*, *Desplatsia* und *Grewiopsis*. Am nächsten steht *Grewia* der Gattung *Duboscia* Bocq., mit der *Diplanthemum* K. Sch. identisch ist. K. Schumann gibt als Unterschied an, daß die Blüten bei *Diplanthemum* immer zu zweien, umgeben von vier Involukralblättern, beisammenständen, während nach Bocquillon die von *Duboscia* zu dreien in einem Involukrum vereinigt sind. Es ist jedoch die Zahl der Blüten und Involukralblätter nicht streng fixiert. Als weiteren Unterschied führt Schumann an, daß bei *Diplanthemum* die Blüte viergliedrig ist. Irrtümlich ist die Angabe Bocquillons, der Kelch sei nach der 5-Zahl gebaut, während nur vier Blumenblätter vorhanden seien. Die Blüte ist regulär 4-zählig. Irrig ist auch die Angabe blattwinkelständiger Blütenstände, dieselben sind endständig und werden dann blattgegenständig. *Duboscia* besitzt wie *Grewia* ein Androgynophor und freie Staubblätter. Die Unterschiede sind folgende: Bei *Grewia* ist die Blüte 5-zählig, das Gynöceum besitzt nicht mehr als drei Fächer und weniger als 20 Samenanlagen pro Fach, die Früchte sind meist klein und rundlich oder gelappt und besitzen meist Steinkerne. Die Involukralblätter der Blüten sind bei den Arten, bei denen sie die offenen Blüten einhüllen, gespalten. *Duboscia* besitzt vierzählige Blüten, das Gynöceum ist stets mehr als 3-fächerig und weist eine große Zahl von Samenanlagen in jedem Fache auf. Die Früchte sind groß, mit Furchen und Rippen versehen und ohne Steinkern. Die Involukralblätter hüllen die Blüten ein und sind ganzrandig. Auch ist die Form der Blütenstände eine andere.

Mit *Desplatsia* Bocq. ist zu vereinigen *Grewiopsis* De Wild. et Th. Dur., deren Spezies *G. globosa* De Wild. et Th. Dur. der *Desplatsia subericarpa* Bocq. außerordentlich nahe steht, wenn nicht gar mit ihr identisch ist. Es fehlt mir das nötige Vergleichsmaterial. Der Gattung *Grewia* steht *Desplatsia* nicht so nahe wie *Duboscia*, sie ist besonders durch den Mangel jeglichen Androgynophors außerordentlich scharf von ihr getrennt. Außer durch das Fehlen des Androgynophors ist *Desplatsia* von *Grewia*

durch die Staubblattröhre, durch mehr als drei Fächer des Gynöceums und die große Zahl der Samenanlagen verschieden.

VII. Geographische Verbreitung.

a. Verbreitung der Gattung.

Die Gattung *Grewia* gehört dem paläotropischen Florenreiche an. Die Angabe Linnés, *G. occidentalis*, eine Spezies des Kaplandes, komme auch in Curacao vor, beruht wohl auf einer irrtümlichen Bestimmung. Die Gattung ist in Amerika nicht vertreten. Sie erstreckt sich über ganz Afrika mit Ausschluß des mediterranen Teiles sowie der Provinz der großen Sahara und greift mit einer Art auf die Kap Verden über. Im Osten ist sie im madagassischen Gebiet reich vertreten. In Asien besiedelt sie die indische Wüstenprovinz mit dem nordwestlichsten Vorkommen an der Ostgrenze von Afghanistan unter 34° n. Br., ist aber auch im vorderindischen Gebiet vertreten und dringt bis zum Fuß des Himalaya vor. Im Nordosten geht sie bis in das zentralasiatische Gebiet, wo sie in Zentralchina in der Provinz Sze-chuan mit *G. parviflora* Bge ihr nördlichstes Vorkommen hat. Sie ist auch im ganzen Monsungebiet verbreitet und in dessen Ausläufern in Formosa, den Philippinen, Fidschiinseln, Samoa, Ostaustralien.

Fossil werden Vertreter der Gattung sehr zahlreich auch für Europa angegeben. Wenn die Mehrzahl der Bestimmungen wohl auch mehr als unsicher ist, ist doch die Möglichkeit einer so weiten Verbreitung nicht von der Hand zu weisen, besonders wenn man die Verwandtschaftsverhältnisse der noch jetzt lebenden Vertreter in den extremsten Teilen des Areals der Gattung in Betracht zieht, auch nach Berücksichtigung der noch heute wirkenden Verbreitungsfaktoren, die das ursprüngliche Bild verschleiern. Als solche sind zu nennen die Verbreitung durch Vögel, an die viele Arten ausgezeichnet angepaßt sind, und zwar sind es besonders die Steppengrewien, Vertreter der Gruppen: *Pluriovulatae*, *Axillares* und *Oppositiflorae*, die sich durch ihre fleischigen und gelappten Steinfrüchte vorzüglich zur Verbreitung durch Vögel eignen.

Sehr weit verbreitete Arten, die in Afrika und Asien vorkommen, sind: *G. villosa*, *flavescens*, *bicolor* und *populifolia*. Was das Vorkommen der *G. asiatica* L., einer indischen Pflanze, im madagassischen Gebiet auf Mauritius und Bourbon angeht, so hat schon K. Schumann[1]) die Ansicht geäußert, daß es nicht als ein ursprüngliches zu betrachten sei. Es handelt sich hier vielleicht sogar um eine Verschleppung durch Menschen zu Genußzwecken, wie es z. B. bei der mit ähnlich beschaffenen Früchten versehenen Tiliacee *Muntingia calabara* L. in noch höherem Maße der Fall

1) Notizblatt d. Kgl. Bot. Gartens Berlin III (1901) 100.

ist. Was die vorher genannten vier für die beiden Erdteile identischen Spezies angeht, so findet sich *G. villosa* mit ihrem südlichsten Vorkommen im extratropischen Südwestafrika, in Ostafrika im Usambaragebirgsland und am Kilimandscharo, westlich auf den Kap Verden, während sie mir von der afrikanischen Küste nur von Kamerun in einem Exemplare vorliegt, das auf einem Eingeborenenhof wuchs. Im Zentralsudan ist sie vom Hinterland von Kamerun bekannt, vom Benue und Schari, daran schließt sich ihr häufiges Vorkommen in Kordofan, sowie im abyssinischen und Gallahochland, in Yemen. Sie greift dann mit dem indisch-arabischen Wüstengebiet auf das Pendschab über, wo sie ihr letztes Vorkommen an der Grenze von Afghanistan etwa unter 34° findet. So kann man also schrittweise ihr Vorkommen verfolgen und man wird sich auch so, nur mit unbestimmtem Ausgangspunkt, ihre schrittweise Verbreitung durch Vögel vorzustellen haben, wie sie auch heute noch weiter stattfindet. Fast die gleiche Verbreitung hat *G. populifolia*, die zwar eine große Neigung zur Formenbildung schon am gleichen Standort zeigt, aber auch in den weitest entfernten Vorkommen dieselben Formen aufweist. Den vorgenannten schließen sich *G. bicolor* und *flavescens* an, die ebenfalls in Indien vorhanden sind und deren Verbreitung in Afrika aus dem speziellen Teil der Arbeit zu ersehen ist. Alle diese Arten müssen also bei der Betrachtung der ursprünglichen Verbreitungsverhältnisse ausgeschaltet werden, der Zeitpunkt für die Erreichung der weit auseinander liegenden Grenzen ihrer Verbreitung ist vielmehr wahrscheinlich in relativ neue Zeiträume zu verlegen.

b. Verbreitung der Gruppen.

Ein inniger Zusammenhang der indischen und afrikanischen Arten, ohne daß er sich jedoch in derselben Weise wie vorher erklären ließe, ergibt sich aus der Verbreitung der Gruppen.

Die Gruppe *Microcos* findet sich in Afrika vertreten durch die *Integristipulae*, *Digitatae* und *Pinnatifidae*. Die Gruppe kommt auch im vorderindischen und Monsungebiet vor, ist aber dort nur mit den einfacheren Formen vorhanden. Von Vorderindien ist eine baumförmige Art bekannt, deren Namen[1]) ich nicht mit Sicherheit festzustellen vermag, welche der afrikanischen *G. Mildbraedii* außerordentlich nahe steht. Sie gehört wie diese zu den ursprünglichsten Vertretern der Gruppe. Die nächsten Verwandten der *G. floribunda* und *Sereti* sind die indischen *G. microcos* und *sinuata*. Alle diese gehören zur Untergruppe der *Integristipulae*. Von

1) Die von mir angeführten Speziesnamen für indische Arten verdanke ich in den meisten Fällen Bestimmungen, die Herr Dr. Drummond im Material von Kew gemacht hat, das mir zur Verfügung stand. Bei der komplizierten Nomenklatur der Gattung, besonders der indischen Spezies, ist das Bestimmen mangels Originalmaterials nach meist nicht ausreichenden Diagnosen sehr unsicher.

den *Digitatae* ist mir aus dem vorderindischen Gebiet nur *G. paniculata* bekannt, die der *G. conocarpa* nächst verwandt ist. Beide gehören zu den einfachsten Vertretern der Untergruppe der *Digitatae.* Es fehlen in Indien und im Monsungebiet vollkommen die weiter entwickelten afrikanischen Formen der Sektion *Microcos* wie *G. africana* und vor allem die *Pinnatifidae.* Verbreitet sind die afrikanischen Arten der Sektion *Microcos* hauptsächlich im afrikanischen Waldgebiet und weisen dort eine weite Verbreitung nächst verwandter Formen durch das ganze Gebiet auf: *G. africana* erstreckt sich mit den nächst stehenden Formen von Kamerun bis zur ostafrikanischen Seenzone, *G. Sereti*, die vom Monbuttuland bekannt ist, hat ihren nächsten Verwandten in *G. floribunda* aus dem nördlichen Angola, *G. Mildbraedii* aus der Seenzone steht nahe der aus Kamerun bekannten *coriacea, G. Adolfi Friderici* vom Uelle in der nächsten Beziehung zu den beiden von Kamerun bekannten: *pinnatifida* und *oligoneura.* Einige haben sich jedoch auch größerer Trockenheit angepaßt und kommen in der ost- und südafrikanischen Steppenprovinz vor: *G. conocarpa* im Küstengebiet von Sansibar und *G. microthyrsa* in dem von Mozambique. Die Vertreter des Regenwaldes aus dieser Gruppe gehen natürlich nach Norden nicht über denselben hinaus und in der Steppe finden sich keine Arten der Gruppe in der nordostafrikanischen Steppenprovinz. Eine solche Stufenfolge in der Verbreitung der Gruppe wie bei den vorher angeführten für Indien und Afrika identischen Arten ist also nicht vorhanden und ist so eine Verbreitung der Stammarten, aus denen dann die jetzigen nahestehenden hervorgegangen, durch Vögel in jüngeren Zeiträumen nicht wahrscheinlich, besonders da es sich bei den ursprünglichen, in Frage kommenden Formen nicht um Steppenpflanzen handelt. Vielmehr scheint die gemeinsame Entwicklung dieser Gruppe über beiden Erdteilen weit zurückzuliegen und dann nach der Trennung der Verbindungen und veränderten klimatischen Verhältnissen eine gesonderte Entwicklung eingesetzt zu haben, denn es ist doch unwahrscheinlich, daß gerade die späteren Formen der Gruppe ins Monsungebiet nicht verschleppt worden wären und dies nur für die einfacheren stattgefunden hätte.

Auch die Verbreitung der übrigen Gruppen der Gattung zeigt die nahe Verwandtschaft der Arten in Afrika und im vorderindischen- und Monsungebiet, vor allem die der *Oppositiflorae* und zwar deren Untergruppe *Sphenopetalae.* Diese findet sich vertreten durch *G. pubescens* im westafrikanischen Waldgebiet von Guinea bis Zentralafrika, wo sie noch vom Ubangi bekannt ist. Die nahe verwandte *G. ferruginea* besiedelt das nordostafrikanische Hochland in Abyssinien, Gallahochland und Harrar. An sie schließt sich in der ostafrikanischen Steppenprovinz an der Sansibar- und Mossambikküste *G. sulcata* an, die hier in einer Anzahl nahe stehender Formen auftritt. Außerdem ist die Gruppe noch mit zwei Arten im Kunene-Kubangoland vertreten. Von Arten des vorderindischen und Monsungebietes

sind in diese Untergruppe zu setzen und stellen die nächsten Verwandten der *G. sulcata* dar: *G. oppositifolia* Roxb., *umbellata* Roxb., *orientalis* L., *emarginata* Wight et Arn., *obtusa* Wall., *rhamnifolia* Heyne, *Ritschiei* Mast., *heterotricha* Mast. Schließlich gehört in den Verwandtschaftskreis der *Sphenopetalae* auch *G. parviflora* Bge, welche das nördlichste Vorkommen in Zentralchina angibt.

Die *Ellipticopetalae* sind hauptsächlich in Afrika vertreten, finden sich aber auch im madagassischen Gebiet, z. B. in der *G. cuneipetala* Juss., und in ihren Verwandtschaftskreis ist auch die Formosa eigentümliche *G. piscatorum* Hce zu stellen, wenn man von der weiten Verbreitung der *G. populifolia* absieht, die für die ursprünglichen Verbreitungsverhältnisse nicht in Betracht kommt. Im übrigen hat die Untergruppe ihre Hauptentwicklung in Afrika gefunden, und zwar entstanden in Südafrika *G. occidentalis*, *pondoensis*, *vernicosa*, *robusta*, *lasiocarpa*, *hispida*, während aus Ost- und Nordostafrika *G. similis*, *tembensis*, *lilacina*, *albiflora*, *praecox* hervorgingen. Die Gruppe fehlt also, abgesehen von dem Vorkommen der weitverbreiteten *G. populifolia*, in Westafrika.

Der dritte engere Verwandtschaftskreis der Sektion *Oppositiflorae*: *Cyclopetalae*, ist in Indien überhaupt nicht vertreten. Die *Cyclopetalae* finden sich zunächst im madagassischen Gebiet mit *G. glandulosa*, von wo sie mir selbst allerdings nicht vorlag; sie ist mir nur von der Sansibar- und Mossambikküste bekannt, wo sie nahe dem Meere wächst. Ausgezeichnet ist diese Spezies durch ganz eigenartige, relativ große, 4-lappige Steinfrüchte mit trockenem Perikarp und einem Mesokarp, das zu einer dicken Faserschicht ausgebildet ist. Es erscheint als ziemlich wahrscheinlich, daß sie vorzügliche Schwimmfrüchte darstellen, worauf auch ihr eigentümlicher Standort nahe dem Meere hinweist. Es ist daher ihr Vorkommen im madagassischen Gebiet nicht zweifelhaft. Als nahe verwandte Arten der *glandulosa* sind mir im madagassischen Gebiet[1]) bekannt: *G. mayottensis* Baill. und *discolor* Baill. In der ostafrikanischen Steppenprovinz ist es zur Ausbildung der nächstverwandten Arten: *G. pachycalyx*, *G. lepidopetala*, *truncata*, *oncopetala* und *crassipes* gekommen.

Die *Axillares* sind durch ganz Afrika verbreitet mit der Hauptentwicklung im ost- und südafrikanischen Steppengebiet. An der Sansibar- und Mossambikküste, im Usambaragebirgsland, in der Seenzone und im Nyassaland treten auf die nahe verwandten Arten: *G. Woodiana*, *plagiophylla*, *Holtzii*, *inaequilatera*, *fallax*, *hexamita* und *brachyclada*, *micrantha*, *densa*, *microcarpa* und *tristis*. Im ostafrikanischen Hochland und dem extratropischen Südwestafrika: *G. monticola*, *flava*, *rubescens*, *disticha*. In

1) Die Durcharbeitung der Arten des madagassischen Gebietes war mir leider nicht möglich, da eine große Zahl Arten, besonders von Madagaskar, beschrieben wurden, die im Berliner Herbar sehr spärlich vertreten sind.

der sudanischen Parksteppenprovinz finden sich nur *G. Barteri*, *bicolor* und *mollis*. Von diesen ist nur vom Zentralsudan aus Nordnigeria bekannt *G. Barteri*. *G. mollis* geht von Togo durch den ganzen Sudan bis in das Hochland von Abyssinien. *G. bicolor* ist, wie schon früher angeführt, fast durch ganz Afrika verbreitet und dringt bis in das Pendschab vor. Doch sind in Indien auch Vertreter ursprünglicher Verbreitung der Gruppe zu finden. Solche sind *G. multiflora* Juss., *tiliaefolia* Vahl, *asiatica* L., *sapida* Roxb., *vestita* Wall., denen z. B. *Barteri* in Afrika sehr nahe steht. Von diesen steigen noch am Fuß des Sikkimhimalaya hinauf *G. sapida* Roxb. und *vestita* Wall.

Die *Pluriovulatae* sind mir aus Indien typisch nicht bekannt, es finden sich verwandte Arten, die sich jedoch von den afrikanischen recht stark entfernt haben. Die sehr weite Verbreitung der *G. flavescens* wurde schon früher erwähnt. — In der westafrikanischen Waldprovinz finden sich außer der genannten aus der Untergruppe der *Apodogynae G. carpinifolia*, aus der der *Podogynae*: *G. Kerstingii* und *lasiodiscus*. Die meisten Arten der Gruppe treten in Ostafrika auf: *G. platyclada*, *Forbesii*, *Holstii* aus dem Kreise der *Apodogynae*, und aus dem der *Podogynae G. caffra*. Im extratropischen Südwestafrika und im Kunene-Kubangolande finden sich von den *Apodogynae G. retinervis*, *olukondae*, von den *Podogynae G. falcistipula*. Im abyssinischen Hochland und in Yemen wächst die eigenartige *G. Schweinfurthii*.

Die *Glomeratae* scheinen eine in Afrika heimische Gruppe zu sein. Hier sind sie vertreten durch *G. herbacea*, *suffruticosa*, *villosa*. Von diesen ist *G. suffruticosa* auf das Kunene-Kubangoland beschränkt, während *G. herbacea* ähnlich der *villosa* eine recht ausgedehnte Verbreitung innerhalb Afrikas gefunden hat, wo sie jedoch im Südosten nicht über das Nyassaland hinausgeht, und im Westen nicht über das nördliche Angola hinunter, im Norden nicht über die zentralafrikanisch-sudanische Zone hinaus, während *G. villosa* über Kordofan und Abyssinien bis in das Pendschab ausgedehnt ist.

c. Entwicklungszentren.

Die Hauptentwicklungszentren der afrikanischen Arten finden sich in Ost- und Südafrika. Im westafrikanischen Waldgebiet ist nur der speziell afrikanische Zweig der Sektion *Microcos* zur Entwicklung gelangt, während sich hier von den übrigen Gruppen nur einzelne Vertreter finden. Das nordwestafrikanische Hochland hat ebenfalls keine Gruppenentwicklung veranlaßt, es finden sich außer den weit verbreiteten Arten nur einzelne Vertreter der Gruppen. Ein Hauptentwicklungszentrum stellt jedoch das ost- und südafrikanische Steppengebiet dar. Hier kamen die Gruppen der *Axillares* und *Oppositiflorae* zu reicher Entfaltung. Das madagassische Gebiet nimmt, soweit ich es nach dem mir vorliegenden geringen Material beurteilen kann, für diese Gattung keine Sonderstellung gegenüber den in

Ostafrika verbreiteten Arten ein. Systematisch von diesen stark abweichende Formen sind mir von dort nicht bekannt. Einen eigenartigen Endemismus beherbergt jedoch Sokotra. Es ist *G. turbinata*, und möglicherweise gehört in ihre Verwandtschaft auch *G. bilocularis*, die der Insel ebenfalls eigentümlich ist. Wenn diese beiden Arten auch nur im Fruchtzustande bekannt sind, so steht es doch fest, daß sie einen von den bisher bekannten Formen abweichenden Typus darstellen, von dem wenigstens *G. turbinata* wahrscheinlich ein Überbleibsel zwischen den beiden in ihren jetzt lebenden Formen scharf getrennten Gruppen der *Pluriovulatae* und *Microcos* darstellt. — Die Arten des Monsungebietes sind nur als Ausläufer der des vorderindischen aufzufassen, mit denen sie zum großen Teil sogar identisch sind. Ein besonderes Entwicklungszentrum stellt dieses Gebiet für *Grewia* nicht dar.

Wenn man also das Resultat der Untersuchung über die geographische Verbreitung zusammenfaßt, so zeigt sich, daß nahe verwandte Formen in weit von einander entfernten Gebieten auftreten, daß diese weite Verbreitung in einigen wenigen Fällen wahrscheinlich auf eine allmähliche Verschleppung durch Vögel in jüngeren Zeiträumen zurückzuführen ist. In anderen ist jedoch eine solche Erklärung nicht zulässig, es ist vielmehr bei der Mehrzahl der Fälle schon für weit zurückliegende Zeiträume von Stammformen heute lebender Arten eine sehr weite Verbreitung in entlegene Gebiete anzunehmen.

d. Vertikalverbreitung.

Die Arten der Gattung *Grewia* bewohnen im allgemeinen die Ebene und steigen nur selten im Gebirge empor. Von solchen Arten, die höher emporsteigen, ohne jedoch ihren ausschließlichen Standort dort zu haben, ist mir nur *G. tembensis* bekannt, von der sich die Angabe fand, daß sie in Abyssinien über 1800 m ginge. Im allgemeinen bleiben die Arten jedoch weit darunter und sind in den Gebirgen nur bis zum Fuß vertreten.

e. Formationen.

Im Regenwald finden sich nur Arten der Sektion *Microcos*, die meist als Klimmsträucher das Unterholz bilden. Mehrere stellen jedoch auch als hohe Bäume einen Bestandteil des Waldes selbst dar: *G. coriacea* und *Mildbraedii*.

Im oberen Bergwald scheinen Arten der Gattung überhaupt nicht vorzukommen.

Der Steppe gehören die meisten aller Arten an. So ist *G. similis* häufig ein Charakterstrauch in den Buschsteppen des ostafrikanischen Seengebietes und des Massaihochlandes. Auch für die Baumsteppe sind viele Arten recht charakteristisch, so aus den Sektionen der *Axillares* und *Oppositiflorae*, die sich zu Baumsträuchern und Bäumen entwickeln, *G plagiophylla* und *Forbesii*. Die überwiegende Zahl tritt in trockenen Buschsteppen auf, besonders die zahlreichen durch unterseits weißfilzige

Blätter ausgezeichneten Verwandten der *G. bicolor*. Auch in wüstenartigen Gebieten sind manche Arten häufig, z. B. *G. populifolia* und *robusta*. In der Nähe des Strandes trifft man nur wenige Vertreter der Gattung an. So findet sich an der Sansibarküste am Rande der Creeks *G. micrantha*. Nahe am Strande auf Korallenkalk kommt in Gesellschaft von *Euphorbia Tirucalli*, *Cissus quadrangularis* und *Sanseviera G. glandulosa* vor.

VIII. Wahrscheinlicher Entwicklungsgang der Gattung.

Überblickt man die Arten der Gattung, so kann man zwei Typen unterscheiden, solche mit drei und solche mit zwei Karpellen. Unter denen mit drei Karpellen grenzen sich wieder gegen einander ab solche mit einer großen und solche mit einer sehr beschränkten Zahl von Samenanlagen. Bei den Arten mit typisch zwei Karpellen ist die Zahl der Samenanlagen stets sehr gering.

Es ergibt sich so als der ursprünglichste Typus der der *Pluriovulatae*, die die Eigenschaft der Ausbildung von meist drei Karpellen mit der einer großen Zahl von Samenanlagen vereinigen.

Neben ihm steht der Typus der Sektion *Microcos*, bei der die Ausbildung von drei Karpellen normal immer erfolgt, die aber durch die sehr geringe Zahl der Samenanlagen charakterisiert ist. Sie ist als eine frühe Auszweigung der *Pluriovulatae* zu betrachten, in der sich die Eigenschaft, drei Karpelle auszubilden, sogar besser erhalten hat als bei den *Pluriovulatae*, in der es aber sonst zu einer starken Reduktion gekommen ist. Als Erscheinungen einer solchen stellen sich dar außer der Beschränkung in der Zahl der Samenanlagen die typische Begrenzung der Achse durch den Blütenstand und die Unterdrückung der Spreiten der Laubblätter, die die Einzelinflorescenzen stützen. Bei den typischen *Pluriovulatae* hat sich die Achse unbegrenzt erhalten und es ist bei ihnen überhaupt nicht zu einer Unterdrückung der Deckblattspreiten gekommen. Verbindende Glieder zwischen den beiden Gruppen *Microcos* und *Pluriovulatae* sind nicht mit Sicherheit bekannt. Ein solches stellt jedoch vielleicht *G. turbinata* Balf. dar, die leider nur in Fruchtexemplaren gesammelt ist. Die Früchte zeigen jedoch die charakteristische Form und Ausbildung derjenigen der Sektion *Microcos*, während die Art in der Ausbildung des Blütenstandes durchaus von dem dieser Gruppe abweicht und an gewisse *Pluriovulatae* erinnert. Sicherheit über die systematische Stellung dieser eigentümlichen Art könnte allerdings erst die Klarlegung der Blütenverhältnisse geben.

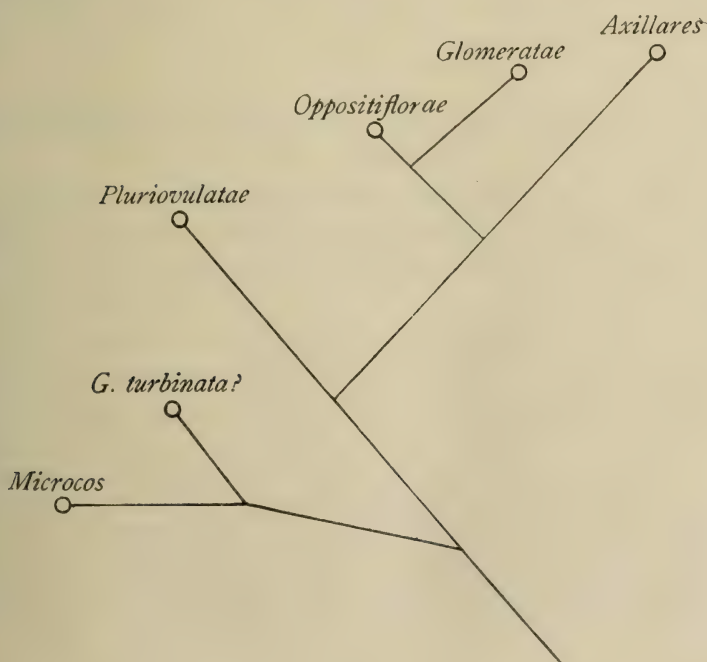
Dem vorher besprochenen Typus, der durch die Ausbildung von drei Karpellen charakterisiert ist, stehen gegenüber solche Arten, die typisch zwei Karpelle ausbilden, die sich lappig von einander abheben und eine sehr geringe Zahl von Samenanlagen aufweisen. Von der Sektion *Microcos* sind dieselben nicht abzuleiten, da diese stets drei Karpelle aufweist und ihnen überhaupt in allen ihren Eigenschaften sehr fern steht. Dagegen

sind bei den *Pluriovulatae* Formen vorhanden, die auf eine Verwandtschaft hinweisen. Es gibt bei diesen schon Arten, die nur noch zwei Karpelle aufweisen, die eine Reduktion in der Zahl der Samenanlagen zeigen und deren Gynöceum abgeplattet ist, allerdings kommt es bei ihnen nie zu einer scharflappigen Abgrenzung der Karpelle gegen einander. Also der Typus der Arten mit zwei Karpellen leitet sich von dem der *Pluriovulatae* ab.

Der Typus der Arten mit zwei Karpellen schließt wieder mehrere einzelne ein. Allen kommt die Eigenschaft einer geringen Zahl von Samenanlagen zu. Sie gliedern sich wieder in solche, bei denen die Karpelle nicht eingefaltet werden und jedes Karpell einen Steinkern bildet, und in solche, bei denen jedes Karpell mit dem Perikarp eingefaltet wird und in typischer Ausbildung jede Fachhälfte einen Steinkern entwickelt. Die ersteren, die *Axillares*, sind als die ursprünglicheren zu betrachten und leiten sich von den *Pluriovulatae* ab, während die letzteren, die *Oppositiflorae*, aus dem Stamm der *Axillares* hervorgegangen sind. Als den abgeleiteten Typus stellen sich die *Oppositiflorae* auch durch die Achse dar, die bei ihnen stets durch einen terminalen Blütenstand begrenzt wird, während sie bei den *Axillares* unbegrenzt ist.

Aus dem Stamme der *Oppositiflorae* spalten sich die *Glomeratae* ab, die denselben Bau des Gynöceums wie diese zeigen, nur daß der Rand des Androgynophors eine eigenartige Ausbildung erhielt und das Perikarp sich nicht in der typischen Weise wie bei ihnen miteinschnürt.

So gestaltet sich also der mutmaßliche Stammbaum der Gattung folgendermaßen:



Inhalt.

Die afrikanischen Arten der Gattung Helichrysum Adans.

Von

W. Moeser.

Vergl. W. Moeser: Über die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der afrikanischen Arten von Helichrysum in Bot. Jahrb. XLIII. 420—460.

Im Anschluß an meine frühere Abhandlung über die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der afrikanischen Arten von *Helichrysum*, in welcher die Gattung in 2 Untergattungen und 39 Artengruppen gegliedert wurde, habe ich nun versucht, diese Gruppen genauer zu charakterisieren und die Verbreitung der einzelnen Arten festzustellen. Hierbei bin ich der von Prof. Engler gegebenen Einteilung der Florengebiete Afrikas gefolgt. Ferner habe ich fast 30 neue Arten beschrieben, welche sich mir bei der Durcharbeitung des reichen Materials des Berliner botanischen Museums und der Universität Zürich für diese hochinteressante Gattung ergeben haben.

Subgenus: **Lysiolepis** Bolus, Trans. South Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII. part 3 (1907) 392.

»Receptaculo paleis scariosis caducis ovaria semi-amplectentibus onusto.«

Herba perennis tota dense sericeo-tomentosa capitulis paucis corymbosis majusculis hermaphroditis. Bracteae imbricatae sulfureae nitentes. Folia oblongo-spathulata.

1. **H.** argyrophyllum DC. pr. VI. (1837) 186.

Südafrikanisches Küstenland: Caffraria (Ecklon!); Katberg bei Siloh um 1200 m (Baur n. 864!); auf den Perie-Bergen bei Kingwilliamstown um 800 m (Tyson n. 856!).

Von den mir bekannten Arten von *Cassinia* weicht die Art nicht nur habituell, sondern auch durch das Verhalten der Spreublätter ab. Diese haben keine gefärbte Spitze wie bei *Cassinia*, sondern sind bräunlich und viel kürzer als wie die inneren Hüllblättern. Nach der Mitte des Blütenbodens hin werden sie auch kleiner, auf der Mitte des Rezeptakulums selbst fehlen sie. Die Art stellt also hinsichtlich des Verhaltens der Spreublätter eine Verbindung zwischen den Gattungen *Helichrysum* und *Cassinia* her.

Subgenus: **Holohelichrysum** Moeser.

Receptaculum epaleaceum, nudum vel fimbrilliferum.

Die Gruppen sind so geordnet, daß die mit wenig entwickelter Hülle zuerst kommen, die mit mehr Hüllblättern folgen; man findet also die großköpfigen Arten am Schluß. Einige kleine Gruppen konnten in der Übersicht nicht aufgenommen werden; ich habe dieselben mit einem Sternchen versehen. An der Hand der Gruppenbeschreibung wird man dann leicht die Unterschiede von anderen herausfinden.

Decurrentia DC. l. c. 201.

Ausdauernde Stauden mit meist schmalen, herablaufenden Blättern und sehr dichtem, aus kleinen, 5—12-blütigen Köpfen zusammengesetztem Blütenstand. Es kommen auf derselben Pflanze zwittrige und gynomonöcische Köpfe vor, wobei die weiblichen Blüten zuweilen in der Mehrzahl vorhanden sind. Die äußeren Hüllblättchen sind meist breiter und länger als die folgenden, niemals ist aber die wenigblättrige Hülle regelmäßig dachziegelig angeordnet. Der Blütenboden trägt ± lange Spreuschuppen. Der Pappus hängt am Grunde durch ineinander greifende Fiedern der Borsten zusammen. Die ♀Blüten haben große Zipfel. Achänen meist punktiert papillös.

Herbae perennes foliis plerumque angustis et decurrentibus, corymbo polycephalo capitulis parvis 5—12-floris in eadem planta homo-seu heterogamis dense confertis. Flosculi feminei interdum hermaphroditos numero superantes segmentis corollarum magnis. Bracteae paucae obtusae vel acutiusculae, extremae plerumque ceteris majores illas amplectentes. Receptaculum ± longis fimbrillis onustum. Pappus basi barbellatus ibidemque cohaerens vel leviter connatus. Achaenia plerumque papillosa.

A. Bracteae albidae . . . . 1. *H. natalitium* DC.
B. Bracteae flavidae vel aureae.
  a. Folia oblongo-lanceolata, haud decurrentia; planta scandens . . . . 8. *H. sarmentosum* O. Hffm.
  b. Caulis foliis decurrentibus alatus.
    α. Capitula 5—6-flora.
      I. Capitula homogama, cymulae initio bracteis brunneis subrotundis concavis omnino obvallatae gemmas globosas efficientes . . . . 7. *H. Engleri* O. Hffm.
      II. Capitula heterogama, rarissime hermaphrodita.
        1. Planta gracillima corymbis parvis terminalibus foliisque supra dense pubescentibus glanduliferisque flosculis femininis plerumque 1—2 . . . . 5. *H. chrysophorum* S. Moore.
        2. Corymbi late patentes umbraculoidi, flosculis femininis saepissime hermaphroditos numero superantibus . . . . 2. Sp. coll. **H. stenopterum** DC.
    β. Capitula 8—12-flora flosculis femininis 1—3 . . 6. *H. odoratissimum* (L.) Less.

1. H. natalitium DC. pr. VI (1837) 201.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Maritzburg (Rehmann n. 7516!); Howick um 1000 m (Junod n. 15!); Inanda (Wood!); Claremont

bei Durban um 30 m (Wood n. 661!); Pondoland: auf grasigen Triften hinter der ersten Düne bei Marburg (Bachmann n. 1430!).

Dies ist die einzige Art dieser Gruppe, welche weiße Hüllblätter hat; diese sind mit ziemlich großen, schön tief orangeroten Drüsen besetzt.

2. Species collectiva **H. stenopterum** DC.

A. Folia utrinque glabra, subtus glandulis densissime aggregatis ornata . . . . 4. *H. Gerardi* Harv.

B. Folia supra tuberculato-scabra vel pubescentia ac ± araneoso-lanata, subtus plerumque dense lanata.

  a. Folia supra tuberculato-scabra nec glandulosa, ± araneoso-lanata . . . . 2. *H. stenopterum* DC.

  b. Folia supra ± araneoso-lanata, pubescentia vel demum scabra ac sparse glandulosa aut supra minus pubescentia, sed densius glandulosa . . . . 3. *H. Hochstetteri* Hook. fil.

2. **H.** stenopterum DC. l. c. 201.

Sofala Gasaland: An der Delagoabay (Junod n. 358[a]!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östl. Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 740!); an sumpfigen Stellen bei Modderfontein (Conrath n. 455! — in Hb. Zürich); Natal: Maritzburg (Rehmann n. 7584!); Umzimkulu (Tyson n. 2779!); Port Natal (Grant!); Pondoland: zwischen Marburg und Murchison im Gestrüpp (Bachmann n. 1405!).

3. **H.** Hochstetteri Hook. fil. Journ. Linn. Soc. VI (1862) 13. — *Achyrocline Hochstetteri* Sch. Bip. ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 429.

Abyssinien: (Petit!, Schimper n. 12!, 122!, 237!, 293!, 1058!); Semenhochgebirge (Steudner n. 216!); in Gebüschen bei Debra Estri, fast rankend, um 3000 m (Schimper n. 1!); an unbebauten Orten des Berges Bachit, um 3000 m (Schimper n. 4!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ukamba um 1500—1800 m (Scott Elliot n. 6449!, 6596!); Butumbi um 1900 m (Stuhlmann n. 2189!); Urundi (Scott Elliot n. 8253!); im Westen des Mohasisees, in einer Schlucht der Bergsteppe, vom Ufer des Sees bis 1700 m häufig (Mildbraed n. 501!); im Südwesten des Merusees um 2000 m (Uhlig n. 410!).

Kilimandscharo-Zone: Kilimandscharo: In lichten Gebüschen gemein, um 1560 m (Volkens n. 615!, H. Meyer n. 80!, 91!, 280!, Uhlig n. 564!); Buraberge, um 1000 m (Hildebrandt n. 2453!).

Usambara: Auf Hochweiden bei Monga um 900 m (Warnecke n. 466!); Kwai, in der Adlerfarnformation um 1300 m (Eick n. 204!, 207!); überall in Gebüschen der Abhänge, auf feuchten Wiesen, Lichtungen im Hochwald, in der Adlerfarnformation um 1200—1600 m (Meinhof n. 30!, Holst n. 15!, 9025!, 9102!, 2588!, 3822!, Buchwald n. 478!, 505!).

Ostafrikanisches Gebirgsland: Uluguru: (Stuhlmann n. 9032!).

Kunene-Kubango-Land: Südangola: Huilla, in Gebüschen um 1740 m (Antunes n. 68!, 195!, 199!).

Kamerun: (Mann!); Buëa, um 2100—2500 m (Preuss n. 679!, Deistel n. 25!); über Buëa im Grasland des unteren Fakoplateaus bei Johann-Albrechts-Hütte um 2800 m (Mildbraed n. 3361!).

Var. scabrum Moeser nov. var.; folia utrinque scaberrima et supra plus glandulosa nec araneosa nec lanata.

Zentralafrikanische Seenzone: Im Westen des Ruwenzori bei Kalonge um 2200 m, in der Dombeya-Region gemein (Mildbraed n. 2487!).

4. H. Gerardi Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 244.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Inanda (Wood! — in Hb. Zürich).

Unterscheidet sich von den beiden vorigen nur durch die unterseits dicht mit ziemlich großen, sich leicht ablösenden, gelben Drüsen bedeckten Blätter.

5. H. chrysophorum S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 318.

Nyassaland: (Buchanan n. 776!).

6. H. odoratissimum (L.) Less. Syn. 301. Hierzu *H. gymnocomum* DC.! l. c. 202.

Südostafrikanisches Küstenland: (Cooper n. 620!); Drakensberge von Natal, Bainskloof (Rehmann n. 2303!).

Südafrikanisches Küstenland: Montagu Paß, in den Outeniquasbergen (Rehmann n. 346!); Knysnadistrikt, Belvedere (Bolus n. 2348!, Rehmann n. 424!); Somerset-East (Cooper n. 521!); Boschberg bei Somerset-East um 1200 m (Mac Owan n. 1195!); am kl. Umtimfluß um 80 m (Schlechter n. 5893! — in Hb. Zürich); am Silver River um 100 m (Schlechter n. 5883! — in Hb. Zürich).

Südwestliches Kapland: (Zeyher n. 2874!); Newland bei Kapstadt (Mundt et Maire!); Riversdale um 130 m (Schlechter n. 1964! — in Hb. Zürich).

Deutsch-Ostafrika: Auf dem Longidiariberg (Uhlig n. 202!, Jaeger n. 271!).

Nyassaland: (Buchanan n. 322!).

Sambesizone: Namuli, Makua Countrey (Last!); Shiri-Hochland, Blantyre (Last!).

Var. undulaefolium DC. l. c. 202. Folia breviter decurrentia; cymae multo minores, miocephalae.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Komgha, um 600 m (Schlechter n. 6230!); Basutoland: Witteberga, Kadziberg (Rehmann n. 3959!).

Südwestliches Kapland: (Ecklon et Zeyher n. 2874!, 6310!); Teufelsberg bei Kapstadt um 300 m (Sieber n. 25!, Wilms n. 3280!, Mac Owan n. 547!); am Südabfall des Tafelberges an buschigen, steilen Hängen auf steinigem Lehmboden um 450 m (Diels n. 1206!); Riversdale (Rust n. 75!).

Diese Varietät ist von der Art sehr gut durch die nur kurz herablaufenden Blätter und die viel wenigerköpfigen Scheindolden unterschieden; sie macht fast den Eindruck einer eigenen Art. Sehr stark wollige Formen hat Sonder (Harv. et Sond. Fl. Cap.

(1864—65), 245] als var. *lanatum* unterschieden. Ich kann aber dieser Abänderung nicht den Charakter einer Varietät zuerkennen. *H. gymnocomum* DC. stellt nur eine Form mit oben nacktem Schaft und zuletzt oberseits rauhen, stärker geaderten Blättern dar.

7. **H.** Engleri O. Hoffm. in Engl. Bot. Jahrb. XX. (1895) 332.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Von der Kulturregion bis gegen 3000 m verbreitet und häufig auf den Bergwiesen oberhalb des Waldes, wie in den Lichtungen und am Rande des Höhenwaldes (Volkens n. 858!, 1143!, Widenmann n. 155!, Engler n. 1817!, H. Meyer n. 284!, v. d. Decken n. 138!, Uhlig n. 444!).

Mehrere, kleine Teilblütenstände darstellende. Köpfe werden in der Jugend von großen, konkaven, braunhäutigen Hochblättern umhüllt und so kugelige »Knospen« erzeugt. An diesen Knospen ist diese Art in der Jugend leicht zu erkennen und von den vorigen, denen sie sehr nahe steht, zu unterscheiden. Im blühenden Zustande müssen die größeren, homogamen Köpfe bei der Bestimmung entscheiden.

8. **H.** sarmentosum O. Hffm. in Engl. Pflanzenwelt Ostafr. C (1895) 411.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Im Walde oberhalb Marangu an lichten Stellen um 1900—2600 m häufig (Volkens n. 1560!).

Diese Art klettert vermittelst spreitzender Äste hoch in Gebüsche und Bäume hinauf. Der Hauptstengel selbst ist schwach, halbholzig, glatt und gerillt. Die Blätter sind eilanzettlich, scharf zugespitzt und an der Basis etwas keilförmig verschmälert. Den übrigen Spezies dieser Gruppe steht *H. sarmentosum* O. Hffm. etwas ferner, kann aber nur hier angeschlossen werden. Durch die Blattform erinnert es an die *Scandentia*.

Biafrana Moeser.

Grauspinnwebige, krautige Staude mit länglich-linealischen, etwas rauhen Blättern, die am Stengel vollständig herablaufen. Der ausgebreitete Corymbus trägt zahlreiche, etwas zusammengedrängte, ziemlich kleine, breit glockig-kreiselförmige, etwa 50-blütige, goldgelbe Köpfe, in welchen entweder die zwittrigen oder die ♀ Blüten an Zahl überwiegen. Die Hüllblätter sind lanzettlich spitzlich, dachziegelig; die inneren nehmen an Länge ab. Der Blütenboden ist wabig. Der Pappus hängt am Grunde etwas zusammen.

Herba caule anguste foliis decurrentibus oblongis vel lineari-oblongis alato; corymbus polycephalus patens densiusculus. Capitula minuscula late campanulato-turbinata ca. 50-flora flosculis femineis vel hermaphroditis numero superantibus. Bracteae imbricatae lanceolatae aureae acutiusculae, intimae paulatim abbreviatae. Receptaculum breviter fimbrillifero-favosum. Pappus basi cohaerens.

Eine einzige Art, deren nächste Verwandtschaft bei den *Decurrentia* zu suchen sein dürfte. Sie hat auch eine gewisse Ähnlichkeit mit kleinblütigen Formen von *H. foetidum* (L.) Cass.

1. **H.** biafranum Hook. fil. in Journ. Linn. Soc. VII (1864) 202.

Kamerun: Im Gebirge um 2100 m (Mann!): an geschützten Stellen, in Gebüschen, Bodensenkungen oberhalb Buëa um 2200—3400 m (Deistel n. 68!).

Hat die vegetativen Merkmale der *Decurrentia*, aber größere, etwa 50-blütige Köpfe mit deutlich imbrikater Hülle; die inneren Hüllblätter sind verkürzt. Bemerkens-

wert ist, daß die Individuen bald Köpfe mit überwiegend ♀ Blüten, bald solche mit überwiegend zwittrigen Blüten ausbilden.

Scandentia Moeser.

Meist kletternde Stauden mit sparrigen Ästen, vermöge deren sie sich im Gebüsch stützen; seltener kommen sie auch aufrecht oder am Boden liegend vor. Die Blätter sind flach, ± deutlich gestielt, eiförmig bis eiförmig-länglich oder am Grunde schräg abgestutzt. Die kleinen, meist 5—6-blütigen Köpfe sind in einem sehr dichten, schirmförmigen, oben flachen, zahllose Köpfe enthaltenden Blütenstand zusammengedrängt. Die wenigen Hüllblätter sind weiß oder gelb und öfters unter sich gleichlang oder doch undeutlich dachziegelig. Sie enthalten meist 4—5 ♀ und 1—2 ☿ Blüten.

Herbae perennes ramis superioribus squarrosis saepe scandentes. Folia ± perspicue petiolata acuta ovata vel basi oblique obtusata plana. Capitula parva plerumque 5—6-flora flosculis femineis 4—5 in corymbos terminales densissime aggregata quasi umbraculum efficientia. Bracteae aureae vel niveae ac maculis purpureis ornatae subaequilongae acutiusculae.

A. Bracteae aureae vel niveae purpureo-maculatae . . . 1. *H. Schimperi* (Sch. Bip.) [Moeser.
B. Bracteae sordide brunneae subpellucidae . . . . . . 2. *H. sclerochlaenum* Sch. Bip.

1. H. Schimperi (Sch. Bip.) Moeser. — *Achyrocline Schimperi* Sch. Bip.! ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 428. — *A. adoensis* Sch. Bip.! l. c. 428. — *Helichrysum nyasicum* Baker! in Kew Bull. (1898) 150. — *H. galbanum* S. Moore! in Journ. Linn. Soc. XXXVII (1905) 169.

Abyssinien: Fast in ganz Abyssinien in Gebüschen fast kletternd, um 1800—3000 m (Petit!); Semenhochgebirge (Steudner n. 221!, 228!, 298!, 303!); auf dem Scholadaberg bei Adoua (Schimper n. 360!, 1503!, 41!, 393!); Debra Eski (Schimper n. 588!, 5!, 281!).

Socotra: Am höchsten Teil des Bagal um 1000 m (Schweinfurth n. 542!, 622!).

Massaihochland: Mau-Plateau, um 2100—2460 m (Scott Elliot n. 6956!); Britisch Ostafrika (Kässner n. 917!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ruchigga (Uganda Boundary Commission!); im Westen des Mohasisees in einer Schlucht der Bergsteppe um 1600 m (Mildbraed n. 528!); Rukarara, an trockenen Waldrändern und in Gebüschen mehrere Meter hochklimmend (Mildbraed n. 997!); Kissenge, im Bambusmischwald des Bugoierwaldes, krautiger Klimmstrauch in Gebüschen an lichten Stellen um 2500 m (Mildbraed n. 1448!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: An lichten, sonnigen Stellen im Gebüsch kletternd um 1100—3000 m (Volkens n. 1697!); niederliegender Strauch (Volkens n. 751!); Meru: An grasigen Hängen um 2300 m (Uhlig n. 739!); Taitaberge: (Hildebrandt n. 2552!).

Usambara: (Buchwald n. 130!, Eick n. 209!, Meinhof n. 30a!, Zimmermann n. 166!, Warnecke n. 345!, Holst n. 16!, 9165!).

Ostafrikanisches Gebirgsland: Uluguru: Um 1000—1500 m (SCHILLINGS n. 23!, STUHLMANN n. 8860!, 9248!).

Sambesi-Zone: Shiri-Hochland (BUCHANAN n. 341!).

SCHULZ Bip. unterschied zwei Arten, *Achyrocline Schimperi* Sch. Bip. und *A. adoënsis* Sch. Bip. Letztere Form unterscheidet sich durch die keilförmig verschmälerten, kurz gestielten Blätter, welche oberseits auch dichter spinnwebig zu sein pflegen. Die Hüllblätter sind bei beiden Formen entweder schwefelgelb mit äußeren hellbraunen, oder weiß mit äußeren rosa gefärbten Brakteen. Bei der Auffassung der vorstehenden Art machte mir zunächst der Umstand Bedenken, daß die Pflanzen zum Teil prostrat, zum Teil bis 2 m hohe strauchartige Stauden, zum Teil als hoch in Gebüschen kletternde halbkrautige Klimmsträucher vorkommen, und ich glaubte daher zwei spezifisch getrennte Arten vor mir zu haben. Allein ich konnte mich an der Hand des mit genauen Bemerkungen versehenen, von SCHIMPER in Abyssinien gesammelten Materials, sowie durch Bemerkungen anderer Sammler davon überzeugen, daß die verschiedene Wachstumsweise durch die äußeren Verhältnisse und durch den Standort bedingt ist. Mit diesen Gründen glaube ich meine Auffassung der Art verteidigen zu können. *Achyrocline Schimperi* Sch. Bip. entspricht genau *H. nyasicum* Baker, *H. galbanum* S. Moore genau *A. adoënsis* Sch. Bip.

2. **H.** sclerochlaenum Sch. Bip. mscrpt. in Hb. Berol. — *Gnaphalium sclerochlaenum* Sch. Bip. in Schweinfurth, Beitr. Fl. Äth. 149. — *Achyrocline sclerochlaena* Oliv. in Oliv. et Hiern, Fl. of trop. Afr. III (1877) 341.

Abyssinien: Bildet auf der Südostseite des Bachit staudenähnliche, niedere Büschel; um 3200—3300 m (SCHIMPER n. 1060!).

Die Form der Blätter dieser beiden Arten gleicht der von *H. bullulatum* S. Moore und *H. syncephalum* Baker, die Blattoberfläche ist jedoch bei ihnen stets glatt, nicht buckelig.

Infausta Moeser.

Stauden mit einfachem oder unten verästeltem Stengel und linealischen oder länglich-lanzettlichen, seltener eiförmigen Blättern. Die kleinen, 3—5-blütigen, auf derselben Pflanze hermaphroditen und gynomonöcischen Köpfe haben wenige, dachziegelig angeordnete gelbe Hüllblätter und 1—2 ♀ Blüten. Der Blütenboden ist fast glatt. Die Achänen sind punktiert-papillös. Der Pappus fehlt vollkommen.

Herbae perennes caule gracillimo simplici vel basi ramuloso. Capitula parva 3—5-flora in eadem planta saepe hermaphrodita vel 1—2 flosculis femininis praedita in corymbum laxiusculum vel confertum umbraculoideum disposita. Bracteae erectae aureae imbricatae obtusae vel obtusiusculae. Receptaculum subnudum. Achaenia puncticulato-papillosa. Pappus omnino deest.

Diese Gruppe schließt sich phylogenetisch wahrscheinlich eng an die *Cymosa* sowie an die *Parviflora* und *Decurrentia* an. Auch mit den *Densiflora* scheint sie in naher Beziehung zu stehen.

A. Folia linearia vel oblongo-linearia basi angustata sessilia . . . . 1. *H. infaustum* Wood et Evans.
B. Folia lanceolata vel ovata semiamplexicaulia subauriculata. . . . . 2. *H. inerme* Moeser.

1. H. infaustum Wood et Evans in Journ. of bot. XXXV (1897) 351.

Südostafrikanische Hochsteppe: Oranjefluß-Kolonie: Nelson-Kop um 1500—1800 m (WOOD n. 5973!).

Var. discolor Moeser nov. var.; foliis discoloribus utrinque tomento sericeo membranaceo obtectis, capitulis heterogamis flosculisque brevioribus.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Cooper n. 2592! — coll. 1862); auf Hügeln bei Greytown um 1200—1500 m (Wood n. 1013!, 4323!).

Limpopogebiet: Südtransvaal: Hoggeveld, Sandspruit (Rehmann n. 6872!).

Die Varietät ist gewissen Formen von *H. cymosum* (L.) Less. nicht unähnlich, aber durch das Fehlen des Pappus leicht von ihnen zu unterscheiden.

2. **H.** inerme Moeser n. sp.; suffruticosum omnino flavido-cinereo-sublaxe tomentosum ramis gracilibus simplicibus vel basi ramulosis ascendentibus. Folia semiamplexicaulia acuta pungenti-mucronata lanceolata vel lineari-lanceolata (in var. ovata) basin caulis versus saepe subimbricata utrinque dense lanato-tomentosa vel laxe sericeo-araneosa infima saepe supra glabrescentia. Scapus sub inflorescentia aphyllus. Corymbi *H. infausti* Wood et Evans similes capitulis permultis densissime aggregatis subsessilibus 4—5-floris homogamis vel saepe flore femineo unico. Flosculi apice campanei tubulo sparse glandulifero vel nudo. Involucri squamae 10—12 eradiantes, 5 intimae aequilongae aureae obtusae ceterae breviores imbricatae, extimae dilute brunneae. Achaenia cruda glabra. Pappus omnino deest. Receptaculum subnudum.

40—50 cm hohe Staude mit meist einfachem Stengel und eiförmigen bis länglich-lanzettlichen Blättern. Die kleinen 4—5-blütigen Köpfe sind eng in einen schirmförmigen Corymbus zusammengedrängt. Der Pappus fehlt.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Auf dem Gr. Noodsberg um 900 m auf morastigem Boden (Wood n. 4131! — Blühend gesammelt im Juni 1889 — in Hb. Zürich); Howick, um 1000 m auf morastigem Boden (Junod n. 227! = Wood n. 1915. — Blühend im Febr./März — in Hb. Zürich); Inzizwa (Krook n. 1258!); Ost-Griqualand: Maloweberg um 1700 m an sumpfigen Orten (Tyson n. 2756! = Gerard n. 457. — Blühend gesammelt im März 1886 — in Hb. Zürich).

Limpopogebiet: Südtransvaal: An feuchten Orten des Berges Mpome um 2000 m (Schlechter n. 4735! — Blühend gesammelt am 29. März 1894 — in Hb. Zürich).

Var. brachycladum Moeser nov. var.; ramosum ramis florigeris simplicibus ascendentibus multo quam in typo brevioribus foliis minoribus ovatis acutis plerumque recurvato-mucronulatis, summis linearibus margine revoluto; corymbi semiglobosi capitulis floribusque majoribus 5—6-floris flosculis ♀ plerumque 2, squamis latioribus.

Südostafrikanisches Küstenland: Ost-Griqualand: An steinigen Plätzen des Mount Currie um 1800 m (Tyson n. 1255. — Gesammelt im Mai 1883 — in Hb. Zürich); Tembuland: Gatberg um 1000—1200 m (Baur n. 236).

Densiflora Moeser.

Ausdauernde Kräuter oder Sträucher mit einfachem oder verzweigtem Stengel und kleinen gelb bis bräunlichen, meist sehr zahlreichen, dicht gedrängten, etwas schief kreiselförmigen, stets homogamen, 3—18-blütigen Köpfchen. Hüllblätter ungefähr gleichlang, oder bei relativ wenigen Köpfen (*H. oligopappum* Bolus) deutlicher imbrikat. Pappusborsten wenige, länger oder kürzer als die Blüten, einfach oder an der Spitze keulig bis fedrig. Blütenboden ohne größere Fimbrillen. Achänen glatt oder papillös kurzhaarig. Zehn Arten, bis auf *H. leimanthium* Klatt, welche bei Malange gefunden wurde, in der ost- und südafrikanischen Steppenprovinz.

Herbae perennes vel frutices ± ramosi. Capitula parva homogama turbinata, subobliqua, subsessilia, bracteis subaequilongis obtusis. Pappi setae paucae caducae.

A. Pappi setae corolla breviores, apice vix incrassatae nec plumosae, folia plerumque in petiolum angustatae . . § *Umbraculoidea* Moeser.
  a. Frutex usque ad 2 m altus ramis squarrosis nudis apice solo foliatis . . . . 1. *H. densiflorum* Oliv.
  b. Herba vel suffrutex ramis gracilibus a basi ad apicem foliatis vel caule simplici.
    α. Folia caulina ∞, infima ceteris non majora . . 2. *H. umbraculigerum* Less.
    β. Folia caulina pauca, remota, basilaria multo majora, rosulata, brevi-petiolata . . . . 3. *H. Krookii* Moeser.
B. Pappi setae apice clavellatae, planae vel plumosae, corolla aequilongae vel longiores . . . . § *Glomerata* Moeser.
  a. Planta stolonifera . . . . 6. *H. nanum* Klatt.
  b. Caulis unus vel complures, erecti vel ascendentes.
    α. Folia lanceolata, valde acuta, sericeo-striata, apice quasi penicillo coronata . . . . 5. *H. glomeratum* Klatt.
    β. Folia non lanceolata, indumento sericeo vel tomentoso.
      I. Folia anguste linearia, conduplicata. Capitula ca. 40, bracteae perspicue imbricatae . . . . 7. *H. oligopappum* Bolus.
      II. Folia non anguste linearia.
        1. Caules complures, plerumque a basi ramosi, ascendentes . . . . 4. *H. subglomeratum* Less.
        2. Caulis rigidus erectus nec ramosus.
          * Indumentum sericeum.
            † Capitula ca. $2^1/_2$—3 mm longa, 3—5-flora 8. *H. Keilii* Moeser.
            †† Capitula ca. 6 mm longa, 14—18-flora 9. *H. leimanthium* Klatt.
          ** Planta tomentosa. . . . . 10. *H. alticolum* Bolus.

§ Umbraculoidea Moeser.

1. **H. densiflorum** Oliv. in Hook. Ic. pl. t. 2286.

Nyassaland: Südl. Nyassa-Hochland, Inchila Plateau (J. M. Purves n. 7!, Buchanan n. 933!).

Var. pleianthum O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. XXX (1902) 428.

Nyassaland: Nördl. Nyassa-Hochland; Kingagebirge, Pikurugwe-Rücken, auf mit Felsblöcken übersäten Abhängen um 2900 m (Goetze n. 1255!).

Ein bis 2 m hoher Strauch mit sparrigen, dicken Ästen. Die Blätter sind nur an jüngeren Trieben vorhanden und stehen fast schopfig gedrängt am Ende der sonst kahlen Zweige, die mit Blattnarben bedeckt sind. Die Varietät weicht nur durch den kräftigeren Habitus und reichblütigere Köpfe ab.

2. H. umbraculigerum Less. Syn. 284.

Südostafrikanisches Küstenland: Östl. Transvaal: Spitzkop bei Lydenburg (Wilms n. 738!); Natal: Howick, an feuchten Stellen um 1000 m (Junod n. 245!); Mooi River, um 1600 m (O. Kuntze!, Rehmann n. 7346!); Eastcourt (Rehmann n. 7322!); Pondoland: grasige Triften, besonders an Abhängen (Bachmann n. 1410!); auf trockenem Sandstein-Grasland (Beyrich n. 303!); Ost-Griqualand: Clydesdale, um 900 m (Tyson n. 2801!); Kokstad, um 15—1600 m (Tyson n. 473!, 1448!); Mt. Currie, zwischen Gesträuch, um 1500 m (Tyson n. 1449!); Bazeia, um 600—800 m (Baur n. 268!, 67!).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East, um 1200 m (Mac Owan n. 787!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Houtbosh (Rehmann n. 6094!); Houtboshberg, um 2000 m (Schlechter n. 4733!).

Var. aequilatum O. Hffm. in O. Kuntze Rev. III (2) (1898) 153.

Natal: Van Reenenpaß, um 1800 m (O. Kuntze!).

Die Blätter variieren in Form und Behaarung ziemlich stark. Am häufigsten sind sie rhombisch-elliptisch, gestielt und weichhaarig, öfter auch dicht weißfilzig, wenigstens die unteren. Selten sind sie länglich und am Grunde nur wenig verschmälert, wie bei der Varietät *aequilatum* O. Hoffm.

3. H. Krookii Moeser n. sp.; caulis herbaceus simplex erectus dense pubescens glanduliferus apice sparse arenosus. Folia membranacea utrinque pubescentia, glandulifera, mucronulata; caulina ca. 5, infima oblongo-elliptica ac basilaria in petiolum amplexicaulem angustata; superiora oblonga semiamplexicaulia breviter decurrentia; summa linearia; radicalia pauca rosulata elliptica vel oblongo-elliptica basi in petiolum vaginanti-amplexicaulem producta nervis 5—7 camptodromis percursa. Capitula permulta parva apice scapi in corymbum umbraculoideum densissime aggregata breviter pedunculata. Involucri squamae ca. 16—20 subaequilongae eradiantes, dorso glanduliferae, obtusae vel obtusissimae, oblongae superne aliquantulo latiores, extimae saepe subspathulatae, intimae anguste lineares acutiusculae et breviores. Flores ca. 8—10 ☿ tubulosi. Pappi setae albae paucae caducae subcrassae superne paululum clavellatae, tubulo breviores. Receptaculum planum, nudum. Achaenia cruda cylindrica papillosa.

Die etwas kreiselförmigen Köpfe sind etwa 0,3 cm lang. Grundblätter mit Stiel: $6—9 \times 2—3^1/_2$, Stiel: $1—2^1/_2$ cm lang, mittlere Stengelblätter $3—4 \times 1$, obere Stengelblätter $1—1{,}3 \times 0{,}1—0{,}2$ cm, untere Stengelblätter $5—7 \times 1^1/_2—2$ cm, Blüten mit Achänen = 0,3 cm. lang. Diese Art ist von dem verwandten *H. umbraculigerum* Less. leicht durch die großen, gestielten Grundblätter und die wenigen Stengelblätter zu unterscheiden, eine Tracht, die sehr an die *Plantaginea* erinnert.

Südafrikanisches Küstenland: Östl. Oranje-Kolonie, Newmarked (Krook n. 1029, 1235 — in Hb. A. Penther).

§ Glomerata Moeser.

4. H. subglomeratum Less. Syn. Comp. (1832) 283.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Mt. aux Sources, um 2100—2700 m (Thode n. 46!), Drakenberge, um 2970 m (E. E. Galpin n. 6683!); Witte Berge (Rehmann n. 3919!); Molteno (O. Kuntze!); Queenstown, um 770 m (Tyson n. 1025!); Pondoland (Bachmann n. 1404!).

Südafrikanisches Küstenland: Sneeuweberge (Bolus n. 333!), Graaff Reynet (Mac Owan n. 595!).

Kunene-Kubango-Land: Huilla, um 1740 m (Antunes n. 165!, Welwitsch n. 3497!, 3498!); Humpata (B. Fritzsche n. 140!); San Pedro da Chibia, sandiger Boden am Wegrand um 1350 m (Baum n. 991!); Napalanka, Sandboden am Sumpfrand um 1150 m (Baum n. 600!).

Var. imbricatum DC. pr. VI (1837) 186.

Südostafrikanisches Küstenland: Grahamstown (Schönland n. 30!).

Die Exemplare aus Südostafrika stimmen völlig mit denen von Angola überein; die Varietät ist der folgenden Art sehr ähnlich, doch durch die elliptischen Blätter und die filzige Behaarung gut zu unterscheiden; auch von der Hauptart scheint sie scharf getrennt zu sein.

5. H. glomeratum Klatt, Bull. Hb. Boiss. VI (1896) 460.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Karkloof (Rehmann n. 7376!); Byrne, um 920 m (Wood n. 1912!); Polela um 1800 m (Wood n. 4588!); Ost-Griqualand: Mt. Malowe, an grasigen, steinigen Orten um 1380 m (Tyson n. 740!, 2789!); Distrikt Maclear, um 1800 m (E. E. Galpin n. 6684!); Tembuland: Bazeia, um 920 m (Baur n. 595!).

6. H. nanum Klatt l. c. 461.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Amawahquaberg, um 1800—2100 m (Wood n. 4593!).

Diese Art ist *H. subglomeratum* Less. sehr ähnlich, aber durch die schmal linealischen, am Rande umgebogenen Blätter, besonders aber durch die Ausläufer von dieser sowie von allen anderen verwandten Spezies leicht zu unterscheiden. Vielleicht, wie das ebenfalls Ausläufer treibende *H. album* N. E. Brown, eine Felsritzen bewohnende Pflanze.

7. H. oligopappum Bolus in Trans. South Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII. part III (1907) 388.

Südafrikanisches Küstenland: Natal, Karkloof um 900—1200 m (Wood n. 995!).

Die Köpfe sind meist 10-blütig. Durch die wenigen Köpfe und die langen, schmalen Blätter von den anderen gut unterschieden.

8. H. Keilii Moeser n. sp.; herbaceum, perenne (?), caule simplici erecto, tereti, striato, omnino indumento densissime intertexto chartaceo, arcto, sericeo-nitenti obductum, ad apicem foliatum. Folia linearia, rigida marginibus revolutis inferne vagina chartacea, paullum dilatata, amplexicaulia, supra nervo impresso, subtus 3—7 nervis prominentibus. Rami primarii inflorescentiae quasi verticillati apice corymbum densissime aggregatum gerentes. Capitula permulta, turbinata, parva, subobliqua, subsessilia,

plerumque triflora, homogama. Involucri squamae ca. 10—12 oblongae, obtusae vel obtusissimae, concavae, subaequilongae. Receptaculum nudum planum. Pappi setae tubulo breviores, paucae (ca. 7—8), apice dilatatae et subplanae, simplices vel divisae. Achaenia cruda glabra.

Der Blütenstand dieser Art gleicht etwa dem von *H. densiflorum* Oliv. Die kleinen, etwa 3 mm langen, kreiselförmigen, bräunlichgelben, etwas schiefen Köpfchen sitzen dicht gedrängt; ihre Brakteen, 10—12, sind etwa gleich lang, länglich und stumpf. Es sind meist drei zwittrige Blüten vorhanden. Der ca. 36 cm hohe, starre, gestreifte Stengel ist wie die linealischen Blätter von einem seidenpapierartigen Wollhaargewebe überzogen. Die unteren Blätter sind 10×0,3 cm, die obersten 2×0,3 cm groß. Die wenigen Pappusborsten sind an der Spitze oft geteilt, verbreitert, etwas blattartig flach und kürzer als die Blüten; sie sind etwa 0,2 mm lang. Der Blütenstand mißt in der Breite 4—5 cm.

Zentralafrikanische Seenzone: Deutsch-Ostafrika: Usumbura, Kiyinga-Plateau, um 1800 m an Felsen (Keil n. 164. — 4. Juli 1905. Fast schon verblüht).

Stengel und Blätter, sowie die Bekleidung derselben gleichen außerordentlich den der folgenden Art, doch ist sie leicht durch die kleineren Köpfe und den Pappus zu unterscheiden, dessen Borsten an der Spitze verbreitert und fast blattartig flach sind.

9. **H. leimanthium** Klatt in Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien VII (1892) 101.

Lunda-Kassai-Katanga-Zone: Malange, auf feuchten Wiesen (v. Mechow n. 481! — in Hb. Zürich).

10. **H. alticolum** Bolus l. c. 386.

Kapkolonie, Stockenstromdistrikt, am alten Katberg-Paß um 1650 m (Galpin n. 2397).

Var. montanum Bolus l. c.

Südostafrikanisches Küstenland: Drakenberge von Natal: In summo montis »Mont aux Sources«, um 3000 m (G. Mann n. 2887! — Okt. 1897 — in Hb. Marloth); an felsigen Stellen bei der Quelle des Umnweniflusses um 3000 m (Thode n. 34!).

Ich hielt anfänglich die mir vorliegenden Pflanzen für von *H. alticolum β. montanum* Bolus verschieden, da die Köpfe etwas größer (0,7 cm) und die Blätter beiderseits dicht filzig sind. Allein mit Rücksicht auf den gleichen Standort der fraglichen Pflanzen — die Bolusschen Originale stammen vom Mont aux Sources aus der Höhe von 3000 m — halte ich die bemerkten Abweichungen nur für innerhalb der Variabilität der Art liegend. Von der Hauptart hatte ich leider keine Exemplare zur Verfügung.

Parviflora Moeser.

Buschige Sträucher mit linealischen oder ± spateligen Blättern und kleinen 5—6-blütigen, in sehr lockeren Korymben stehenden, gestielten, oft aromatischen Köpfen, deren wenige Hüllblätter sich dachziegelig decken und aufrecht sind. Der kleine Blütenboden ist fast glatt. Der Pappus ist bei einer Art reduziert, bei den übrigen gut entwickelt und am Grunde durch bärtige Fiedern zusammenhängend. Die Achänen sind kahl oder dicht-drüsig.

Frutices ramosi foliis linearibus vel ± spathulatis. Capitula in corymbos laxissimos disposita pedunculata 5—6-flora in eadem

planta saepe hermaphrodita vel flosculis femininis 1—2 praedita. Bracteae erectae imbricatae saepe dorso glandulis aureis densissime obtectae acutae vel obtusae. Pappus totus evolutus (in *H. niveo* solo reductus) basi cohaerens apice paullum incrassatus. Achaenia dense glandulosa vel glabra. Receptaculum subnudum.

A. Pappus ex setis paucis flexuosis constans (interdum deest), achaenia ac bracteae tenerrimae late ovatae dense glandulifera rarissime glabra, capitula ovoidea . 4. *H. niveum* (L.) Less.
B. Pappus omnino evolutus, achaenia glabra.
  a. Bracteae acuminatae dilute brunneae, capitula ante anthesin acuminata . . . . 1. *H. callicomum* Harv.
  b. Bracteae acutiusculae vel obtusiusculae, capitula ante anthesin ovoidea acuta.
    α. Folia spathulata vel oblongo-spathulata . . . . 3. *H. dasycephalum* O. Hffm.
    β. Folia linearia margine valde revoluto.
      I. Folia redunco-mucronata. . . . . 2. *H. hamulosum* (E. Mey.) DC.
      II. Folia mucrone recto. . . . . 5. *H. Kraussii* Sch. Bip.

Diese Gruppe steht der Sektion *Taxostiche* DC. am nächsten.

1. **H. callicomum** Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65), 247.

Südostafrikanisches Küstenland: Basutoland: (Cooper n. 730!); Witteberge, Molmontspruit (Rehmann n. 3926!); Natal: Greytown um 900 bis 1500 m (Wood n. 1012!, 5324!); van Reenen-Paß in den Drakensbergen (Rehmann n. 7206!).

2. **H. hamulosum** (E. Mey.) DC. pr. VI (1837) 192.

Zentrales Kapland: Karroo: Am Tomos River, um 760 m (Bolus n. 1052!).

Extratropisches Südwestafrika: Nordwestliches Kapland: Distrikt Calvinia, Hautam (Meyer!); Klein-Namaland: Villiersdorp um 350 m (Schlechter n. 9908!).

Südwestliches Kapland: Im Tale des Hexriver (Rehmann n. 2446; 2747!); Ceres (Rehmann n. 3074; 3081!).

Die Pflanze hat ihren Namen von den Blättern, welche eine hakenförmig zurückgekrümmte Stachelspitze haben. Hieran ist sie leicht zu erkennen.

3. **H. dasycephalum** O. Hffm. mscrpt. in Hb. A. Penther. — *H. parviflorum* (Lam.) DC.! l. c. 203, praesertim var. *latifolium* DC.

Südostafrikanisches Küstenland: (Krook n. 1437! — in Hb. A. Penther, Cooper n. 618!); Molteno, Distr. Albert, um 1800 m (O. Kuntze!).

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust!); Caledon (Ecklon et Zeyher!).

Eine in der typischen Form sehr charakteristische und leicht zu erkennende Art. Die Blätter sind spatelig und erinnern lebhaft an die von *H. callicomum* Harv. oder von *H. excisum* (Thbg.) Less. Es ist aber zu beachten, daß ebenso wie bei *H. callicomum* Harv. die Blattform nicht konstant ist, vielmehr häufig Exemplare mit viel schmäleren, fast linealischen, nur vorn etwas verbreiterten Blättern vorkommen. Hierdurch wird

die Art *H. niveum* (L.) Less. sehr ähnlich, und bei der Bestimmung muß der Bau der Köpfchen ausschlaggebend sein. Die Köpfe sind schmal zylindrisch, kurz gestielt und ziemlich dicht zusammengedrängt, zum Unterschied von *H. niveum* (L.) Less., wo die eiförmigen Köpfe in sehr lockeren Korymben stehen. Die äußeren Hüllblätter sind häufig bräunlich. Die Achänen sind kahl; der Pappus ist wenig entwickelt und fehlt zuweilen. Immerhin ist dies eine kritische Art, da die Achänen bei *H. niveum*, die in der Regel gelbdrüsig sind, bisweilen auch völlig kahl sind, und obendrein die Form der Köpfe variiert. Möglicherweise handelt es sich um geographisch getrennte Arten, *H. dasycephalum* O. Hffm. in Südostafrika, *H. niveum* (L.) Less. im südwestl. Kapland, welche in den dazwischen liegenden Gebieten Übergangsformen aufweisen.

4. **H.** niveum (L.) Less. syn. 302. — *H. parviflorum* (Lam.) DC.! l. c. 203 (fide Sieber n. 203!).

Südwestliches Kapland: An steinigen Stellen des Tafelberges um 300 m (Mac Owan n. 581!); zwischen Gesträuch des Tafelberges und der Ebene bei Kapstadt (Ecklon n. 338!); Teufelsberg bei Kapstadt (Rehmann n. 1041!, 2739!); am Wasserfall des Teufelsberges (Wilms n. 3277!, 3279!); Tygersberg (Bergius!); Mooresburg, Hopefield, Darling (Bachmann n. 798!, 1185!, 1186!, 457!); Hexrivervaley (Rehmann n. 1[a]!); Rivierzonderend um 100 m (Schlechter n. 5631! — in Hb. Zürich); Riversdale auf Hügeln um 100 m (Schlechter n. 1809! — in Hb. Zürich, Rust n. 79!).

Die zarten, breit eiförmigen Hüllblätter sind wie die Achänen dicht mit großen, gelben Drüsen besetzt; sehr selten fehlen die Drüsen auf den Achänen. Der Pappus besteht meist aus wenigen, gekräuselten,oft bandartigen (ungespaltenen!) Borsten, selten aus nur einer bis zwei Borsten; sehr selten fehlt er vollständig. Derartig abweichende Exemplare sind kritische Formen, weil sie dem *H. dasycephalum* O. Hffm. sehr nahe kommen und Zwischenformen der beiden Spezies darstellen.

5. **H.** Kraussii Sch. Bip. in Flora XXVII (1844) 679. Hierzu: *H. Steetzii* O. Hffm.! in Bol. Soc. Broter. XIII. 25 = *Achyrocline Steetzii* Vatke in Öster. Bot. Zeitschr. XXVII (1877) 194. — *A. batocana* Oliv. et Hiern, Fl. trop. Afr. III. (1877) 339.

Sofala-Gasaland: Delagoabay: Um 30—50 m (Bolus n. 1176!, Monteiro n. 27!, Junod n. 8!, 456!); Lourenco Marques um 30 m (Schlechter n. 11527!); bei Inhambana und Lourenco Marques auf trockenen, sandigen Feldern in großer Menge (Peters n. 9!, 12!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms!); Natal: Bei Durban um 15 m (Wood n. 6521!, Rehmann n. 8711!); Claremont bei Durban im Gesträuch um 20 m (Schlechter n. 3157! — in Hb. Zürich); an steinigen Stellen bei Bellair um 70 m (Schlechter n. 3098! — in Hb. Zürich); Stormberge: Sterkspruit um 900—1200 m (Wood n. 5299!).

Kunene-Kubango-Land: Südangola: Huilla, um 1740 m (Antunes n. 135!, Welwitsch n. 3491!).

Maschonaland: Im trockenen Bergwald und in der Baumsteppe um 1150 m (A. Engler n. 3156!).

Limpopogebiet: Südtransvaal: Pretoria (O. Kuntze!, Rehmann n. 70!); Houtbosh (Rehmann n. 6100!, 6086!); Kloof der Magalisberge bei Rusten-

burg um 1300 m (A. ENGLER n. 2844!); Matabeleland: Matoppos, in steiniger Baumsteppe auf Granitfelsen um 1600 m (A. ENGLER n. 2864!).

Die gemeinste Art der Gruppe! In Südostafrika und Transvaal an steinigen und sandigen Stellen sehr häufig. *H. Steetzii* O. Hffm. weicht, von nicht zu berücksichtigenden Differenzen in der Verteilung der ♀ und ☿ Blüten abgesehen, nur durch längere, etwas schmalere Blätter ab. Da die Blätter bei *H. Kraussii* Sch. Bip. in dieser Hinsicht sehr variieren, ist es mir unmöglich, *H. Steetzii* O. Hffm. als Varietät, geschweige denn als Art anzusehen.

Taxosticbe DC. l. c. 196.

Kleine, aromatische Sträucher mit linealen oder länglichen wie die Stengel meist grau-filzigen Blättern. Die kleinen, eiförmigen, zwittrigen oder heterogamen, 5—10-blütigen Köpfe haben weiße, auf dem Rücken gelbbedrüste, dachziegelige, stumpfliche, aufrechte Hüllblätter und stehen in sehr reichköpfigen, lockeren Korymben. Es sind entweder in den Köpfen die ♀ oder die ☿ Blüten in der Mehrzahl, wobei zwittrige und gynomonöcische Köpfe auf denselben Pflanzen vorkommen. Die ♀ Blüten haben undeutliche Zipfel. Der Blütenboden trägt kurze Spreuschuppen, welche die Länge der Achänen erreichen können.

Frutices aromatici foliis linearibus vel oblongis plerumque griseotomentosis. Capitula ovoidea parva 5—10-flora in eadem planta heterogama vel hermaphrodita flosculis ♀ et ☿ superantibus. Bracteae albidae erectae imbricatae obtusae ab extremis ovatis ad interiores oblongo-ovatas gradatim ampliatae dorso plerumque glandulis aureis ornatae. Flosculorum femininorum segmenta obsloeta. Receptaculum fimbrillis saepe brevissimis interdum longitudine achaenia glabra vel papillosa aequantibus onustum.

A. Achaenia papillosa, capitula 5—10-flora flosculis femininis 2—7. . . . . 1. *H. glumaceum* DC.
B. Achaenia glabra, capitula 5—6-flora flosculis saepissime hermaphroditis.
 a. Folia linearia vel oblongo-elliptica acuta basi angustata . . . . 2. *H. benguellense* Hiern
 b. Folia plerumque subauriculata. . . . . 3. *H. Zeyheri* Less.

1. H. glumaceum DC. l. c. 197; A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 427. — *Achyrocline glumacea* Oliv. et Hiern in Oliv. et Hiern Fl. trop. Afr. III (1877) 340. — *A. luzuloides* Vatke in Linnaea XXXIX (1875) 489. — *Gnaphalium luzuloides* Sch. Bip. in Schweinfurth, Beitr. 149.

Etbaische Unterprovinz: Ostnubien (J. TH. BENT!); Soturbagebirge an der nubischen Küste (SCHWEINFURTH n. 397!); zwischen Suakin und Berber (SCHWEINFURTH n. 303!).

Abyssinien: (PETIT!, QUARTIN DILLON!, STEUDNER n. 211!); Keren um 1370 m (BECCARI n. 211!); auf Granitboden bei Habab um 1500—2100 m (HILDEBRANDT n. 420!); bei Dschadda, auf dem Bachit usw. von 1200—2150 m (SCHIMPER n. 762!, 285!, 13!, 433!).

Socotra: Um 200 m (BALFOUR n. 227!, SCHWEINFURTH n. 242!).

Massaihochland: (Fischer!).

Kilimandscharozone: Überall in den Steppen am Fuße des Kilimandscharo um 800—1000 m (Volkens n. 461!, 1736!); Ndaraberge, auch an sonnigen Stellen der Ebenen (Hildebrandt n. 2406!).

2. H. benguellense Hiern, Katal. Welw. Pl. III (1898) 564.

Kunene-Kubango-Land: Südangola: Huilla (Welwitsch n. 3492, 3493, Gossweiler n. 1718!).

Var. latifolium S. Moore. mscrpt. in Hb. Zürich.

Kunene-Kubango-Land: Amboland: Ulokonda (Rautanen n. 40!, 80!, 397!).

Extratropisches Südwestafrika: Hereroland: (Dinter n. 634!); an felsigen Abhängen bei Okahandja um 1200 m (Dinter n. 565!).

Die Varietät ist *H. glumaceum* DC. äußerst ähnlich und unterscheidet sich von ihr eigentlich nur durch die glatten, nicht punktiert-papillösen Achänen. In den mir vorliegenden Exemplaren fand ich nur 1—2 ♀ Blüten, während bei *H. glumaceum* DC. in der Regel mehr weibliche Blüten zu finden waren. Abgesehen von diesen nicht zu berücksichtigenden Differenzen der Geschlechtsverteilung ist also der systematische Unterschied ein sehr geringer; sie müssen daher als korrespondierende Arten betrachtet werden.

3. H. Zeyheri Less. Syn. 309. Hierzu: *H. Burchellii* DC. l. c. 196.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 741!); Drakensberge bei Bainskloof um 500 m (Bolus n. 4040!, Rehmann n. 2294!); Distrikt Albert (Cooper n. 579!); Transvaal: Radsloop um 1300 m (Schlechter n. 4286!); Mailas Kop um 760 m (Schlechter n. 4516!).

Südafrikanisches Küstenland: Distrikt Somerset-East, am kl. Vishriver um 770 m (Mac Owan n. 617!).

Limpopogebiet: Südtransvaal: Houtbosh (Rehmann n. 6082!); Middelsburg im oberen Olifantriver-Bezirk (O. Kuntze!).

Südostafrikanisches Hochland: Östliche Oranje-Kolonie: Rietfontein (Rehmann n. 3708!); West-Griqualand: Hühnernestkloof (Rehmann n. 3388!, 3395!).

Extratropisches Südwestafrika: Roggeveld (Rehmann n. 3192!); Hereroland, um 1500 m in Schluchten des Granitgebirges (Range n. 242!, Dinter n. 107!, 1322!).

Südwestliches Kapland: Hexrivervaley (Rehmann n. 2738!); Tulbagh um 470 m (Schlechter n. 7471!, Owan n. 1620!).

Anomala Moeser.

Kleiner, ästiger Halbstrauch mit linealen, graufilzigen, eingerollten Blättern. Die ziemlich kleinen Köpfe stehen in einem regelmäßig verzweigten Corymbus; sie sind gestielt, etwa 30-blütig und enthalten ca. 10 ♀ Blüten. Die äußeren Hüllblätter sind breit eiförmig, dunkelbraun und häutig-durchscheinend, die innersten an der Spitze goldgelb, stumpf und strahlend. Der Blütenboden trägt lange rotbraune Spreuschuppen, welche doppelt so lang wie die kahlen, ellipsoidischen Früchte werden. Der Pappus

fehlt oder ist nur durch einige sehr kurze Borsten angedeutet. Die Blütenröhre ist öfter mit gelben Drüsen besetzt.

Suffrutex ad 30 cm altus foliis linearibus cinereo-tomentosis capitulis heterogamis pedunculatis ca. 30-floris. Bracteae extremae late ovatae brunneae subpellucidae, intimae apice radiantes aureae. Receptaculum longe fimbrilliferum. Pappus deest vel ex paucis setis brevissimis constat. Achaenia ellipsoidea teretia glabra.

1. **H.** anomalum Less. Syn. 303.

(Krebs n. 151!, Burchell Cat. n. 2810!, 3465!, Ecklon et Zeyher n. 377!, 2824!, 2864!).

Südostafrikanisches Küstenland: Tembuland: Um 1080 m (Baur n. 932!); Kingwilliamstown (Tyson n. 1043!); Grahamstown, an felsigen Orten um 770 m (Schlechter n. 2664! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Uitenhage und Kamnariver (Mundt et Maire!, Cooper n. 1503!); Outeniquasberge, Montagu-Paß (Rehmann n. 342!); Boschberg bei Somerset-East um 1200 m (Mac Owan n. 552!); George, an grasigen Stellen der Ebene um 150—180 m (Schlechter n. 5779!, 2407! — in Hb. Zürich).

Diese durch eine einzige Art vertretene Gruppe dürfte sich am engsten an die *Glomerata* anschließen.

Cymosa Moeser.

Buschige, aromatische Sträucher mit linealen oder länglichen Blättern und kleinen zylindrischen, höchstens 10-blütigen Köpfen, deren Hüllblätter dachziegelig sich decken, goldgelb, kahl und breit oval oder länglich sind; die inneren Hüllblätter sind nicht strahlend. Die Köpfe stehen in lockeren Korymben, deren Achsen kleine, braune, membranöse Hochblätter tragen. Die Blüten sind oben etwas glockig erweitert und alle zwittrig oder einige ♀. Die Achänen sind kahl. Die Pappusborsten hängen am Grunde durch größere, ineinander greifende Fiedern zusammen. Der Blütenboden trägt rotbraune Spreuschuppen.

Frutices aromatici foliis oblongis vel linearibus. Capitula parva cylindrica in corymbos terminales laxos disposita homogama vel saepius floribus femineis paucis. Bracteae imbricatae ca. 12—14 aureae late ovatae vel oblongae glandulis dorso ornatae nec radiantes. Achaenia glabra. Pappus basi cohaerens. Receptaculum fimbrilliferum.

Diese kleine Gruppe schließt sich eng an die *Decurrentia* und *Infausta* an und unterscheidet sich von ihnen durch die dachziegelig angeordneten Hüllblätter und das Vorhandensein des Pappus.

A. Folia majora trinervia, plerumque discoloria supra tomento laxissime intertexto arcto nitenti quasi velata capitula 7—12-flora homogama vel floribus femineis 1—3, corymbi polycephali . . . . 1. *H. cymosum* (L.) Less.

B. Folia uninervia.

a. Capitula anguste cylindrica pauciflora; cetera quam in *H. cymoso* . . . . 2. *H. tenuiculum* DC.

b. Capitula late cylindrica ad 20-flora, corymbi pauci-cephali, folia approximata adulta recurvata margine revoluto supra cinereo-araneoso-tomentosa . . . . 3. *H. melanacme* DC.

1. H. cymosum (L.) Less. Syn. 302.

Südostafrikanisches Küstenland: Grahamstown (HAAGENER n. 435!); Port Elisabeth (E. S. C. H. Hb. n. 213!, 419! — in Hb. Zürich).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Vogelgat um 70 m (SCHLECHTER n. 10422!); Bokkeveld, Tandsfontein um 1380 m (SCHLECHTER n. 10149!).

Südwestliches Kapland: Tafelberg und Umgebung von Kapstadt (PERDONNET n. 363!, SCHLECHTER n. 32!, SCHENK n. 628!, REHMANN n. 1039!, 1728!, 1876!, 1276!, 1722!, ECKLON n. 4!, 96!, 340!, KREBS n. 149!, BERGIUS!); auf dem Tafelberg bei Kapstadt um 860 m (SCHLECHTER n. 467!); Swellendam um 400 m (MARLOTH n. 3507!); Caledon (O. KUNTZE!); Worcester (REHMANN n. 712!, 1049!, 2646!).

Var. pauciflorum Harv. l. c. 246. — *H. parviflorum* (Lam.) var. *aureum* DC. l. c. 203.

Foliis latioribus, late oblongis capitulisque plerumque 5—6-floris (ECKLON!).

Die von DE CANDOLLE außerdem noch unterschiedenen Varietäten können nicht den Rang von solchen beanspruchen, da sie nur durch die Standortsverhältnisse hervorgebrachte vegetative Modifikationen darstellen. In den Köpfen finden sich gewöhnlich 7—12 Blüten, von denen 1—3 ♀ sein können. Wie aus der relativ geringen Zahl der ♀ Blüten — mehr als drei ♀ Blüten fand ich niemals — zu folgern ist, müssen ganz zwittrige Exemplare noch häufig vorkommen. Die Blätter haben eine, innerhalb der Gattung häufig vorkommende, seidenpapierartige, enganliegende Bekleidung, zuweilen jedoch sind sie locker wollig. Die Hüllblätter sind lebhaft goldgelb und stets nach der Spitze verbreitert und abgerundet stumpf, wodurch sich *H. cymosum* (L.) Less., abgesehen von anderen Merkmalen, von *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke unterscheidet.

2. H. tenuiculum DC. l. c. 203.

Südwestliches Kapland: Mowbray bei Kapstadt (O. KUNTZE!).

Diese Art, von welcher ich authentisches Material nicht zur Verfügung hatte, kommt der vorigen sehr nahe und ist vielleicht nur eine Form derselben. Sie weicht ab durch den zierlicheren Wuchs, lange dünne Zweige, schmälere, wenigblütigere Köpfe und einnervige, oben bald verkahlende Blätter.

3. H. melanacme DC. l. c. 203.

Südostafrikanisches Küstenland: Wittbergen (DRÈGE!).

Südafrikanisches Küstenland: Graaff Reinet um 1180 m (BOLUS n. 573! — in Hb. Zürich).

Gewisse Formen der drei Arten, besonders solche von der ersten, können leicht mit *H. infaustum* Wood et Evans var. *discolor* Moeser verwechselt werden. Hier muß das Vorhandensein oder das Fehlen des Pappus entscheiden.

Fruticosa Moeser.

Sträucher mit linealisch-lanzettlichen oder linealen, mit verbreitertem Grunde sitzenden oder etwas geöhrten, flachen oder eingerollten Blättern, die meist genähert

stehen. Die kleinen, kugelig-glockigen oder zylindrischen Köpfe stehen in einem ± lokkeren Corymbus und sind gestielt oder sitzend. Die Hüllblätter sind aufrecht, dachziegelig, gelb oder bräunlichgelb. Von den etwa 20 Blüten ist meist die Mehrzahl weiblich; die weiblichen Blüten sind engröhrig und haben undeutliche Zipfel. Der Blütenboden trägt rotbraune Spreuschuppen, die die kahlen Achänen meist um das Doppelte übertreffen. Die Pappusborsten sind am Grunde durch ineinander greifende Fiederchen verbunden oder fast vollkommen verwachsen.

Frutices foliis linearibus marginibus revolutis vel lanceolatis planis sessilibus basi saepe subauriculatis. Capitula cylindrica heterogama ca. 20-flora flosculis femineis superantibus parva in corymbum laxum disposita. Segmenta corollarum feminearum obsoleta. Bracteae appressae erectae flavidae vel flavido-brunneae acutiusculae imbricatae. Receptaculum fimbrillis achaenia glabra longitudine duplo superantibus onustum. Pappi setae basi cohaerentes.

A. Caulis ac folia laxe tomentosa vel araneosa, capitula cylindrica.
  a. Folia plerumque plana, supra demum araneosa . . 1. *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke.
  b. Folia margine valde revoluto subteretia ab initio glaberrima . . . . 3. *H. helothamnus* Moeser.
B. Caulis ac folia indumento valde intertexto sericeo arcto obducta, capitula campanulato-globosa . . . . 2. *H. leptothamnus* Moeser.

1. **H. fruticosum** (Forsk.) Vatke in Linnaea XXXIX (1875) 491. — *H. cymosum* Oliv. et Hiern! in Fl. trop. Afr. III (1877) 353.

Abyssinien: Semenhochgebirge, Bachit bis 3400 m (Steudner n. 217!, Schimper n. 36!, 9!, 11!, 470!, 836!, 979!, 1765!); Südarabien, Yemen, bei Menacha südwestlich von Sana an Felsen um 2200—2700 m (Schweinfurth n. 1429!).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Insiswa um 2050 m (Schlechter!); Ost-Griqualand: Am Umzimkulu (Tyson n. 3086! — in Hb. Zürich).

Comoren: Auf Gebirgslavafeldern, an Vulkankratern gemein, um 2200—2300 m (Humblot n. 260!, 1598!, Voeltzkow n. 210!, 215!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ruwenzori (Scott Elliot n. 7665!); Ninagongo, um 3300 m am Krater (Graf Goetzen n. 108!); ebenda am Südkrater um 2800 m (Mildbraed n. 1393!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo und Mawensi, auf Wiesen oberhalb des Waldes, auf steinigen Abhängen, im lichten Gebüsch usw. sehr gemein, bis 3600 m (Volkens n. 937!).

Usambara: (Buchwald n. 224!, 113!, Engler n. 1051!, Albers n. 67!).

Ostafrikanisches Gebirgsland: Uluguru (Stuhlmann n. 9190!).

Nyassaland: Westliches Hochland: Nyika-Plateau (Whyte!).

Sambesi-Zone: Zomba, Shiri-Hochland (Whyte!).

Maschonaland: Rhodesia: Umtali, um 1200 m (Engler n. 3122!).

Kamerun: Im Kamerungebirge (Lehmbach n. 82!, Deistel n. 65!, 563!, Preuss n. 777!, 781!); im Grasland des unteren Fako-Plateaus bei Johann Albrechts-Hütte, oberhalb Buëa, um 2700—2800 m (Mildbraed n. 3362!, 3393!).

Var. angustifolium Hook. fil. in Journ. Linn. Soc. VI (1862) 13. Foliis anguste linearibus supra mox glabrescentibus, marginibus valde revolutis.

Kamerun: (Mann n. 1930!).

Var. compactum Vatke l. c. 492.

Abyssinien: Auf dem Gunna um 3400 m (Schimper n. 1426!); Semenhochgebirge (Steudner n. 321!).

Massai-Hochland: Britisch-Ostafrika: Aberdare-Berge (E. James!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo, Lomalasin, Mawensi, Kibo: Gehört zu den letzten Blütenpflanzen, steigt bis 4400 m und geht nicht unter 2800 m herab (Volkens n. 1511!, 938!, 1175!, H. Meyer n. 69!, 70!, 90!, 258!, 318!, Uhlig n. 57!, 58!, 107!, 202!, 363!, 1123!, 1233!).

Var. majus Moeser nov. var. Capitulis foliisque duplo longioribus et latioribus quam in typo; planta multo robustior.

Zentralafrikanische Seenzone: Im Nordosten des Kiwusees, am Rande des Südkraters im Senecio- und Ericaceenbusch (Mildbraed n. 1592).

H. fruticosum (Forsk.) Vatke ist eine der gemeinsten Arten der Gattung. Oliver und Hiern haben auch diese Art unberechtigterweise mit einer südafrikanischen, *H. cymosum* (L.) Less., identifiziert. Nicht allein die morphologischen Befunde, sondern auch die Tatsachen der Verbreitung sprechen schon gegen dieses Verfahren. Es ist auch bei *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke wie bei anderen Arten mit gleicher Verbreitung hervorzuheben, daß die ostafrikanischen Formen und die westafrikanischen übereinstimmen, während die südafrikanischen geringe Abweichungen zeigen. Die weite Verbreitung und die große Häufigkeit der Art erklären ihren auffallenden Polymorphismus und sie könnte in zahlreiche Formen zersplittert werden. Neben den identischen Formen besitzt West- und Ostafrika in den höheren Regionen auch noch besondere, die sich in der Verbreitung gegenseitig auszuschließen scheinen; so fehlt *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke var. *compactum* Vatke in Kamerun; sie ist eine besondere ostafrikanische Form, während *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke var. *angustifolium* Hook. fil. sich in Kamerun, aber nicht in Ostafrika findet.

2. H. leptothamnus Moeser n. sp.; suffrutex ad 60 cm altus inferne ramosus omnino dense sericeo-tomentosus. Folia linearia densiuscula uninervia minute mucronata. Capitula sessilia minima campanulato-globosa in corymbos 1—5 cm latos glomerulis polycephalis compositos disposita 15-flora heterogama flosculis femineis ca. 11—12, hermaphroditis 2—3. Flosculi feminei filiformes, segmenti corollarum inperspicui. Bracteae pallide sulfureae triseriatae obtusae extremae laxe lanatae ovales, ceterae oblongae rigidae lamina concava subrotunda hyalina dilatata. Receptaculum fimbrillis achaenia glabra longitudine aequantibus onustum. Pappi setae fere omnino annulo connatae inferne minute scaberulae apicem versus attenuatae cellulis acuminatis.

Unten ein sehr ästiger, ungefähr bis 60 cm hoher Halbstrauch mit feinen Ästen. Die linealischen, 2—3×0,1—0,3 cm messenden Blätter sind wie die Stengel von einem eng anliegenden, seidigen Überzuge bedeckt. Die kleinen, 0,25 cm langen, kugelig-glokkigen, 15-blütigen Köpfe bilden einen aus Knäueln zusammengesetzten Corymbus an den Enden der Äste und kleiner Seitenäste. Die Hüllblätter sind schwefelgelb oder etwas ins Bräunliche spielend und haben eine konkave, rundliche, durchscheinende Spreite, die äußeren sind oval und locker wollig. Von den 15 Blüten sind 2—3 zwittrig, die übrigen weiblichen sind fädig ohne deutliche Kronenzipfel. Die Spreuschuppen sind so lang wie die glatten Achänen. Die Pappusborsten sind fast vollkommen zu einem Ring verschmolzen, am Grunde etwas rauh und nach oben verdünnt und sehr spitz.

Zentralafrikanische Seenzone: Im Heidemoor des Rugegewaldes bei Rukarara um 1800 m (Mildbraed n. 963. — Im Beginn der Blüte gesammelt Mitte August 1907); auf Bergwiesen im Bambuswald des Sabyino-Kahinga-Sattels um 2500—2600 m (Mildbraed n. 1753. — Noch nicht blühend gesammelt Ende Nov. 1907).

3. **H. helothamnus** Moeser n. sp.; frutex usque ad 1 m altus ramis squarrosis dense araneosis densiuscule foliatis. Folia lineari-lanceolata patentia acuta marginibus revolutis supra glaberrima subtus dense ac persistenter griseo-araneoso-lanata. Capitula apice ramorum in corymbum laxiusculum disposita cylindrica heterogama flosculis femineis hermaphroditos numero superantibus. Bracteae dilute flavidae vel dilute brunneae appresse erectae obtusiusculae imbricatae. Receptaculum fimbrillis rufis longis onustum. Achaenia ellipsoidea glabra. Pappi setae corolla breviores ima basi incrassatae ibidemque cohaerentes vel paullum connatae sursum scaberulae ac attenuatae.

Die blühenden Zweige sind bis 40 cm lang. Die oberseits ganz kahlen, linealisch-lanzettlichen Blätter messen 0,6—1,4×0,15—0,3 cm. Die Köpfe sind fast 0,4 cm lang und 0,2 cm breit. Der Corymbus spannt etwa 2—3,5 cm. Die rotgelben Spreuschuppen des Blütenbodens erreichen die halbe Länge des Involukrums, dessen Brakteen aufrecht, bräunlich-gelb, stumpf und etwas durchscheinend sind. Die Pappusborsten hängen in Gruppen zusammen.

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara, Rugegewald, an Quellbächen im Moor um 1800 m (Mildbraed n. 969. — Nicht blühend gesammelt Mitte August 1907); Sabyino-Kahinga-Sattel, auf Bergwiesen im Bambuswald um 2500—2600 m (Mildbraed n. 1750. — Blühend gesammelt Ende Nov. 1907); am Kalago-See südöstlich Karissimbi, um 2300 m (Mildbraed n. 1551. — Anfang Nov. 1907 noch nicht blühend).

Diese neue Art ist ganz nahe verwandt mit *H. fruticosum* (Forsk.) Vatke, und leicht von diesem durch die schon in der Jugend oberseits ganz glatten Blätter zu unterscheiden.

Spinosa Moeser.

Strauch mit starren, bedornten Zweigen und stielrunden, linealischen, eingerollten Blättern. Die ziemlich kleinen Köpfe sitzen am Ende kurzer, dicht beblätterter Seitenzweige einzeln; sie haben 50—60 zwittrige Blüten. Die Hüllblätter sind braun, etwas durchscheinend und dachziegelig angeordnet. Der Blütenboden ist kahl und glatt. Die länglich-ellipsoidischen Achänen sind sparsam mit kurzen Haaren besetzt. Die Pappusborsten sind in einen schmalen Ring verwachsen.

Frutex spinosus ramis rigidis validis foliis teretibus linearibus margine revoluto. Capitula minuscula in apice ramorum brevium lateralium dense foliatorum sessilia ca. 50—60-flora hermaphrodita. Bracteae imbricatae brunneae subpellucidae. Receptaculum nudum planum. Achaenia sparse pilosa. Pappi setae basi annulo angusto connatae.

1. H. horridum Sch. Bip. ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 422. Abyssinien: Ohne speziellen Standort (SCHIMPER n. 975!).

Plantaginea DC. pr. VI. 197.

Stauden mit ± senkrechtem Wurzelstocke, der mehrere, nur oben verzweigte Stengel treibt, und fleischig-faserigen Wurzeln. Blätter am Grunde des Stengels meist ∞, rosettig und fast immer deutlich gestielt. Blattstiel am Grunde des Stengels in eine oft zerfasernde Scheide verbreitert. Die Blätter haben stets 3—7-bogig verlaufende Nerven, die durch gittrige Sekundärnerven verbunden sind. Stengelblätter fast immer sitzend und stengelumfassend, selten mit breit geflügeltem Blattstiel. Köpfe klein, homogam, mit lang spreuschuppigem Blütenboden, in einen meist reichblütigen, ausgebreiteten Corymbus verteilt. Der Hüllkelch ist meist deutlich dachziegelig und gelb, weiß oder rötlich gefärbt. Die Blüten sind meist glockig erweitert und tragen einen am Grunde vereinigten oder zusammenhängenden Pappus. Die Achänen sind stets kahl.

Herbae perennes caulibus erectis, simplicibus, e rhizomate subperpendiculari, radicibus fasciculatis, fibroso-carnosis onusto saepe compluribus, foliisque basilaribus rosulatis, plerumque in petiolum longum angustatis. Capitula parva homogama, in corymbum vel cymam pluricephalam disposita, bracteis eradiantibus. Receptaculum fimbrilliferum. Achaenia glabra. Pappus connatus.

A. Caulis foliis in petiolum alatum angustatis omnino decurrentibus alatus . . . . 20. *H. Mundtii* Harv.
B. Folia non vel cuneatim, nec omnino, decurrentia.
 a. Folia supra scabra, interdum marginibus solis tuberculato-scabra, pubescentia vel sub lana pubescentia.
  α. Involucri squamae lineari-lanceolatae valde acuminatae dorso dense lanatae, folia ad basin caulis congesta late elliptica . . . . 3. *H. griseum* Sond.
  β. Bracteae acutae vel obtusae.
   I. Scapus plerumque nudus squamis paucis remotis instructus, folia basi rosulata late elliptica vel ovata, bracteae brunneae pellucidae . 1. *H. latifolium* (Thbg.) Less.
   II. Folia a basi ad apicem caulis paulatim imminuta; interdum scapus subnudus (species involucro albido).
    1. Infima rosulae folia subito in petiolum apterum coarctata basi fere subcordiformia.
     * Petiolus foliorum radicalium lamina 2—$2^1/_2$-plo longior, bracteae acutae . . . . 16. *H. alismatifolium* Moeser.
     ** Folia basilaria breviter petiolata, petiolus summum laminam longitudine aequans . 15. *H. amoenum* Moeser.

2. Folia basilaria paulatim in petiolum angustata vel planta foliis caulinis permagnis alato-petiolatis.
   * Folia caulina late elliptica vel ovata 7—9-nervia in petiolum alatum longitudine laminae coarctata semiamplexicaulia . . 10. *H. plantaginifolium* C. H. [Wright.
   ** Folia caulina oblonga, oblongo-lanceolata, basin versus paulum angustata, vel linearia sessilia, raro late ovata vel elliptica nec petiolata.
      † Folia medio caule linearia.
         □ Infima rosulae folia elliptica vel oblongo-elliptica.
            ○ Bracteae omnino roseae . . . . 14. *H. calocephalum* Klatt.
            ○○ Bracteae aureae vel ochroleucae.
               △ Squamae involucri globosi imbricatae opacae ochroleucae, concavae saepe demum irrupte subfimbriatae . . . . 13. *H. Krebsianum* Less.
               △△ Bracteae erectae acutae subaequilongae aureae extremae brunneae hyalinae nitentes . 12. *H. miconiaefolium* DC.
         □□ Rosulae folia linearia vel lineari-oblonga, caulina elongata anguste linearia supra scaberrima margine omnino revoluto . . . . 11. *H. subulifolium* Harv.
      †† Folia medio caule oblonga, oblongo-lanceolata vel oblongo-oblanceolata.
         □ Bracteae niveae, ochroleucae vel sordide albidae.
            ○ Bracteae obtusae.
               △ Folia supra scabra vel pubescentia, rarius tomentosa nervis lateralibus valde prominentibus . . . . 19. *H. undatum* (Thbg.) Less.
               △△ Folia utrinque tomentoso-lanata nervis inconspicuis . . 18. *H. Thorbeckei* Moeser.
            ○○ Bracteae acutae . . . . 17. *H. albiflorum* Moeser.
         □□ Bracteae aureae vel dilute brunneae hyalinae.
            ○ Folia oblongo-oblanceolata ac caules flavido-floccosa vel tomentosa. . . . . 4. *H. thapsus* O. Hffm.
            ○○ Folia utrinque nuda et scabra vel subtus dense tomentosa, supra subglabra . . . . 9. *H. nudifolium* (L.) Less.

b. Folia supra omnino glabra, saepe indumento tenuissimo sericeo denso obtexta, raro laxe lanata nec scabra nec pubescentia.
   α. Capitula ca. 60-flora, bracteae hyalinae brunneae 2. *H. pedunculare* (L.) DC.
   β. Capitula ca. 20—30-flora vel bracteae dilute brunneae.

I. Folia initio supra laxe lanata, cymae pauci-cephalae . . . . 5. *H. gerberaefolium* Sch. Bip.

II. Folia supra glabra nuda vel indumento sericeo densissime obtexta.

1. Rami inflorescentiae primarii quasi umbellata, cyma semiglobosa . . . . 6. *H. allioides* Less.

2. Capitula in corymbum patentem irregularem disposita bracteis dilute brunneis, rami primarii inflorescentiae plerumque remota.

* Bracteae acutae . . . . 8. *H. velatum* Moeser.

** Bracteae obtusae . . . . 7. *H. coriaceum* Sond.

1. **H. latifolium** (Thbg.) Less. syn. (1832) 297.

Sofala-Gasa-Land: Beira (Braga n. 102!).

Südostafrikanisches Küstenland: Transvaal: Modderfontein, am Bache (Conrath n. 426! — in Hb. Zürich); östliches Transvaal: Shilouvane, auf Hügeln und Grasfeldern (Junod n. 611! — in Hb. Zürich); Lydenburg (Wilms n. 737!); Belfast um 2000 m (Bolus n. 11974!); Natal: Krantzkloof, an grasigen Orten um 450 m (Schlechter n. 3190! — in Hb. Zürich); Inanda (Rehmann n. 8294!); Inchanga (Engler n. 2682!); Pinetown (Junod n. 166!); Camperdown (Rehmann n. 7851!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1500 m (Tyson n. 462!); Pondoland: Auf Brandtriften (Bachmann n. 1407!, 1408!, 1432!); Transkei: Bazeia um 600 m (Baur n. 764!, 279!); Beaufort (Cooper n. 414!); Grahamstown (J. M. Wood n. 377!).

Südafrikanisches Küstenland: Am Gauritzflusse (Burchell Cat. n. 4734!).

Nyassaland: (Buchanan n. 14! coll. 1895).

Sambesi-Zone: Milanjiberge (Whyte! coll. 1891).

Maschonaland: Grassteppe bei Umtali um 1200 m (Engler n. 3161!).

Der aufrechte Schaft ist fast stets ganz blattlos oder trägt nur kleine Schuppen.

2. **H. pedunculare** (L.) DC. l. c. 198. Hierzu *H. pilosellum* Less. syn. 297 [= *H. pedunculare* (L.) DC. var. *pilosellum* (Less.) Harv. l. c. 238]. Die fragliche Pflanze, die Lessing beschrieben hat, dürfte nur ein Zwergexemplar von *H. pedunculare* (L.) DC. sein.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Cooper n. 415! — in Hb. Zürich); Tembuland: Bazeia um 600 m (Baur n. 485! — in Hb. Zürich); Beaufort (Cooper n. 442! — in Hb. Zürich); Pondoland: Am Bashee um 750 m (Schlechter n. 6307! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Graaff Reynet, um 1380 m (Bolus n. 245! — in Hb. Zürich); Boschberg bei Somerset-East um 900 m (Mac Owan n. 174!, 688! — in Hb. Zürich): Uitenhage (Ecklon!).

Nach de Candolle wurde diese Art auch noch im südwestlichen Kapland bei Swellendam gefunden. Der Schaft trägt zum Unterschied von voriger im unteren Teil einige große Blätter, die eine kahle glatte Oberfläche haben.

3. **H. griseum** Sond. in Linnaea XXIII (1850) 65. — *H. agrostophilum* Klatt! in Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 833; quoad specimen Schlecht. n. 6216.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Durban (J. Aberth n. 429!); Inanda (Rehmann n. 8293!); Oakfort (Rehmann n. 8642!); Pondoland: (Bachmann n. 1437!); Transkei: Komgha, an grasigen Stellen, um 600 m (Schlechter n. 6216!).

Erinnert entfernt an *H. agrostophilum* Klatt, mit welcher sie Klatt auch verwechselt hat, doch ist unsere Pflanze auf den ersten Blick durch die schmalen, sehr spitzen, zur Hälfte wolligen Hüllblätter von dieser sowie von allen anderen dieser Gruppe zu unterscheiden.

4. **H. thapsus** O. Hffm. in O. Kuntze, Rev. III. 2 (1898) 154.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 733!); Ost-Griqualand, an Berghängen bei Xara um 1650 m (Tyson n. 1473!).

Besitzt in der Beblätterung eine in die Augen fallende Ähnlichkeit mit einigen Formen der *Lepidorhiza*, allein der spreuschuppige Blütenboden und die Hüllblätter verweisen es in diese Gruppe.

5. **H. gerberaefolium** Sch. Bip. ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 425.

Abyssinien: Auf dem Berge Scholada (Schimper n. 203!).

Sambesizone: Milanjiberge (Whyte! coll. 1891).

Lunda-Kassai-Katangazone: Angola: Malange (v. Mechow n. 189!, Gossweiler n. 1191!).

Diese Art kann noch nicht als ganz klargestellt gelten. Von *H. nudifolium* (L.) Less. var. *leiopodium* (DC.) Moeser, das ebenfalls öfter auf der Blattoberseite eine bleibende, dünnfilzige Bekleidung aufweist, unterscheidet sie sich durch die armblütige, doldenartige Inflorescenz mit erheblich größeren Köpfen. Die Exemplare aus Angola weichen etwas ab.

6. **H. allioides** Less. Syn. 299 (specimen auth. Krebs n. 145! ex Less., Krebs n. 45! ex DC.).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Cooper n. 300!); Maritzburg (Rehmann n. 7508!); Dalton bei Maritzburg, auf trockenen Wiesen um 1000 m (Rudatis n. 19!), am Umlazi bei Durban um 860 m (Schlechter n. 6737!).

Diese Art besitzt in der typischen Form von allen dieser Gruppe die schmalsten Grundblätter. Sie sind gewöhnlich zahlreich, lineal-lanzettlich bis linealisch, 1—3-nervig, unterseits angedrückt dicht grauwollig, oberseits ganz kahl oder mit papierartigem, seidigem Überzug. Der dünne Blattstiel erreicht die Länge der Spreite. Die ersten Achsen der Inflorescenz sind immer doldig zusammengezogen. Die locker und zartblättrige Hülle ist bräunlich bis hellgelblich gefärbt und gewöhnlich rötlich bis violett überlaufen. Der Blütenstand und die schmalen Blätter verleihen ihr eine gewisse Ähnlichkeit mit einem *Allium*.

Auffallend ist folgende Form:

Var. dilatatum Moeser nov. var. Folia basilaria oblongo-elliptica vel oblongo-lanceolata, 3—5-nervia, in petiolum plerumque lamina multo breviorem angustata, 10—19 cm longa (cum petiolo) et 1,2—2,9 cm lata. Capitula cymosa, bracteis dilute brunneis vel albidis, extimis saepe rubroviolaceis.

Südostafrikanisches Küstenland: Zuurberg und Fishriver (DRÈGE! — in Hb. Th. Bernhardi n. 84); Natal: Lichtungen bei Umkomaas/Durban (A. ENGLER n. 2585!).

7. H. coriaceum Sond. in Linnaea XXII (1850) 65, non (DC.) Harv. l. c. 230.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (WILMS n. 729!); am Krokodilfluß um 1470 m (SCHLECHTER n. 3906! — in Hb. Zürich); Shilouvane um 850—900 m (JUNOD n. 773! — in Hb. Zürich).

Limpopogebiet (Südtransvaal): Magalisgebirge (BURKE!); Pretoria (REHMANN n. 4439!, 4440!, 4763!); Transvaal: Modderfontein auf Wiesen (CONRATH n. 428! — in Hb. Zürich).

Wird gewöhnlich mit *H. allioides* Less. verwechselt. Unterscheidet sich durch folgendes: Grundblätter in einen bandartigen Blattstiel verschmälert, beiderseits mit einem seidenpapierartigen, oberseits sehr dünnen Überzug. Hüllblätter ca. 30—50, meist hellbraun, mit zuletzt holzartigem Grunde, meist abgerundet stumpf. Corymbus nicht kugelig, flach, erste Achsen des Blütenstandes ungleich lang, die untersten am längsten, von einander entfernt.

Hierzu: *H. plantaginifolium* O. Hffm. in O. KUNTZE Rev. III (2), 153 non C. H. WRIGHT.

Südostafrikanisches Küstenland: Pondoland: Umtata um 1000 m (SCHLECHTER n. 6322!); Transkei: Cathcart um 1400 m (O. KUNTZE!)

Limpopogebiet: Südtransvaal: Pretoria (REHMANN n. 4764!, WILMS n. 729c!); Transvaal: Steinige Lehnen um Modderfontein (CONRATH n. 427! — in Hb. Zürich).

Unterscheidet sich von *H. coriaceum* Sond. nur durch die oft breiteren, elliptischen bis lineal-lanzettlichen Grundblätter, die oberseits gewöhnlich ganz kahl, unterseits dicht angedrückt wollig-filzig sind. Ist kaum als Art aufzufassen, zumal da beide Formen durch anscheinend häufige Zwischenstufen verbunden sind.

8. H. velatum Moeser n. sp.; herba perennis caule erecto 40—80 cm longo, simplici, superne flavido-floccoso-tomentoso, inferne perspicue striato et indumento subsericeo arcte obducto, dimidio superiore subnudo. Folia basilaria in petiolum dilatatum angustata, oblongo-elliptica, caulina semiamplexicaulia vel brevissime decurrentia, oblongo-lanceolata ac basilaria subtus prominenter 3—5-nervia et indumento sericeo arcto obducta, supra eodem indumento tenuissimo quasi velata, breviter acuta mucronataque. Scapus apice corymbum polycephalum ramis inferioribus elongatis, primariis subapproximatis vel pseudo-umbellatis subnudum gerens. Bracteae ca. 25, erectae nec radiantes, dilute brunneae, imbricatae, acutae dimidio inferiore coriaceae, nervo prominenti subcarinatae, extimae ovatae, intimae lineari-oblongae. Flosculi ca. 20, apice tubuloso-campanei. Pappi setae corollae aequilongae, serratae apice vix incrassatae, basi connatae. Receptaculum fimbrillis achaeniis crudis glabris aequilongis onustum.

Schlanke, 40—80 cm hohe Staude mit einfachem, im oberen Drittel fast nacktem, gelblich wollig-flockigem Stengel. Grundblätter länglich elliptisch bis lineal-lanzettlich,

in den bandartigen Blattstiel verschmälert, mit diesem ca. 14 cm lang, 1,4—1,6 cm breit. Mittlere Stengelblätter länglich-lanzettlich, kurz zugespitzt und mit kleiner dunkelbrauner Stachelspitze, ca. $6^1/_2$—9×1—2 cm groß. Alle Blätter unterseits wie der Stengel unten mit grauschimmerndem, seidigem Überzug bekleidet; derselbe ist auf der Oberseite der Blätter sehr dünn und läßt sie etwas matt erscheinen. Blütenstand vielköpfig, ausgebreitet. Untere Hauptäste ca. $5^1/_2$—7 cm lang. Die meisten Pedunculi ca. 0,4 cm lang oder kürzer. Köpfe hellbraun mit sich dachziegelig deckenden spitzen Hüllblättern, 20—25-blütig, fast 0,5 cm lang. Die Schuppen des Blütenbodens überragen die glatten Achänen an Länge. Der Pappus hat ungefähr die Länge der Blüten, seine Borsten sind fein gesägt und am Grunde in einen Ring verbunden.

Zentralafrikanische Seenzone: Itara, auf kurzgrasigen Steppenhügeln mit Kräutern, vereinzelten Bäumen und Büschen; Bemerkung des Sammlers: In der kurzgrasigen Hügelsteppe sehr charakteristisch. (Mildbraed n. 170 — 24. Juni 1907. Schon verblüht); Ruanda: Auf dem Ruwenzori (W. Grant Stairs n. 29 — in Hb. Schweinfurth); Berg Niansa um 1700 m (Kandt n. 53 in Hb. Berol.).

Diese für Ostafrika neue Art hat ihre nächste Verwandtschaft bei *H. coriaceum* Sond., von welchem sie sich durch die spitzen Hüllblätter, die durch den stark hervortretenden Nerven gekielt erscheinen, und durch die breiteren, kürzer zugespitzten Stengelblätter unterscheidet.

9. **H.** nudifolium (L.) Less. syn. 299.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 731!); Shilouvane, auf dem Marovoungeberg (Junod n. 1176! — in Hb. Zürich); Saddleback Range bei Barbertown um 900—1200 m (E. E. Galpin n. 606!); Tembuland: Bazeia um 600—700 m (Baur n. 68!).

Kunene-Kubangoland: Huilla (Welwitsch n. 3475!, Antunes n. 145!).

Südostafrikanische Hochsteppe: Oranje-Kolonie: Bloemfontein (Rehmann n. 3775!).

Südwestliches Kapland: (Krebs n. 155!, Bergius!, Mundt et Maire!); Kapstadt: Rondebosh (Wilms n. 3381!, Rehmann n. 1730!); Tafelberg (Schenk n. 634!); Constantiaberg (Schlechter n. 436!); Worcester (Rehmann n. 2640!).

Lunda-Kassai-Katangazone: Südangola: Malange (Gossweiler n. 1149!).

Var. quinquenerve (Thbg.) Moeser. — *H. quinquenerve* (Thbg.) Less. Syn. 300. Folia caulina magna, late elliptica vel ovato-lanceolata, quinquenervia, subtus tenuiter araneoso-tomentosa vel subnuda, longe utrinque decurrentia.

Sofala-Gasaland: Delagoabay (Junod n. k!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 735!); Natal: Brookhuizens, an grasigen Stellen (J. M. Wood n. 392!); Pondoland: (Bachmann n. 1438!, 1439!. J. M. Wood n. 392!); Umtata um 1500 m (Schlechter n. 6316!, 6332!, 6339!); Tembuland: Bazeia, um 600—900 m (Baur n. 24!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal: Houtbosh (Rehmann n. 6093!).

Südwestliches Kapland: George um 240 m (Mundt et Maire!, Schlechter n. 2435!); Swellendam, an grasigen Waldstellen um 400 m Marloth n. 3504!); Kagaberg um 1100 m (Bolus n. 1179!).

So charakteristisch diese Varietät auch ist, so findet man doch häufig Formen, welche bezüglich ihrer Zugehörigkeit zur Hauptart oder zur Varietät Zweifel erregen. Solche haben schmälere 5-nervige, weniger oder nur auf einer Seite herablaufende Blätter.

Var. leiopodium (DC.) Moeser. — *H. leiopodium* DC. l. c. 200 [inkl. *H. leiopodium* DC. var. *denudatum* Harv. l. c. 239]. Folia supra glabra, summa in marginibus tuberculato-subscabra, subtus arcte tomentosa vel glabrescentia subnuda, coriacea vel subcoriacea.

Abyssinisches und Gallahochland mit Eritrea und Yemen: Yemen: Am Nordostabhang des Shibam über El Ajan um 2700 m (Schweinfurth n. 1666! — in Hb. Schweinfurth); Harar (Ellenbeck n. 527!).

Südostafrikanisches Küstenland: Albany und Uitenhage (Ecklon!); kl. Vishriver um 750 m (Mac Owan n. 179!).

Südafrikanisches Küstenland: Auf Hügeln bei George um 250 m (Schlechter n. 2435! — in Hb. Zürich).

Zentralafrikanische Seenzone: Ruanda: Im Westen des Mohasisees, Hang einer Schlucht in der Bergsteppe. Bemerkung des Sammlers: Hier selten, bei Kifumbiro und Itara gemein (Mildbraed n. 529!); Ninagongo, auf dem Lavastrom in der Bergsteppe, um 1800—2000 m (Mildbraed n. 1283!); Uganda: (Stuhlmann n. 1346!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo, im Grase der Bergwiesen, um 1900—2300 (Volkens n. 839!).

Usambara: (Holst n. 2587!, 3821!, 8955!, Buchwald n. 342!, 184!, Warnecke n. 483!, Keudel n. 616d!, Albers n. 138!, Engler n. 1114!); Kwai (Eick n. 104!, 235!, 241!).

Nyassaland: (Buchanan n. 180!).

Sambesizone: Shirigebiet: Berg Malosa bei Zomba um 1200—1800 m (Whyte! coll. 1896).

Kunene-Kubangoland: am Kuito bei 1150 m (Baum n. 538!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal: Hoggeveld (Rehmann n. 6716!); Transvaal: Modderfontein (Conrath n. 431! — in Hb. Zürich).

Südnigeria-Kamerun: Bambulue, Seelandschaft bei Bamenda (Thorbecke n. 286!, 283!).

Wie aus den Fundortsangaben hervorgeht, ist diese Varietät neben der Hauptart in Südafrika verbreitet, dagegen fehlt die Hauptart von Ostafrika nördlich vollständig, ebenso in Kamerun, wo jedoch die typische ostafrikanische, glattblättrige Form (var. *leiopodium*) sich vorfindet. Die breitblättrige Form *H. nudifolium* (L.) Less. var *quinquenerve* (Less.) Moeser wird im Nyassaland durch die folgende Art vertreten.

10. **H. plantaginifolium** C. H. Wright, Kew Bull. (1901) 123.

Nyassaland: (Buchanan n. 180!, 334!, coll. 1891, n. 137!, coll. 1895); Livingstone-Gebirge: Kondowi um 600—1800 m (Whyte! coll. 1896).

Eine meterhohe Staude mit sehr großen, eiförmigen bis länglich-eiförmigen Stengelblättern, die fast plötzlich in einen breitgeflügelten Blattstiel zusammengezogen sind. Dieser ist am Grunde verbreitert und stengelumfassend. Die Blätter selbst sind oberseits grün, fast glatt, aber am Rande sehr rauh, 3—7-nervig, unterseits dünn grauweißfilzig. Eine sehr auffallende, leicht kenntliche Art, die mit keiner anderen zu verwechseln ist. — Die Whytesche Pflanze war als »*H. undulatum* Less.« bezeichnet worden. Eine Art dieses Namens ist mir unbekannt.

11. **H. subulifolium** Harv. l. c. 241.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Mooi River (Burke n. 411!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Makapansberge-Strydpoort (Rehmann n. 5450!); Pretoria (Rehmann n. 4444!); Boshveld (Rehmann n. 5014!).

Die Blätter dieser Art sind sehr charakteristisch. Sie sind sehr lang, linealisch haben meist ganz eingerollte Ränder und sind auf der Oberseite sehr rauh. Die Köpfe gleichen am meisten denen von *H. nudifolium* (L.) Less. und *H. allioides* Less.

12. **H. miconiaefolium** DC. l. c. 200.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Elandspruitberg um 2200 m (Schlechter n. 3850!); Lydenburg (Wilms n. 732!); Natal: Howick um 1000 m (Junod n. 224!); Inanda (Rehmann n. 8295!); Kabousie (Hutton n. 1029!); Pondoland: Komgha um 600 m (Schlechter n. 6229!); Transkei: (Baur n. 61!, 416!); Albany (Ecklon!).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East (Mac Owan n. 765!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet (Südtransvaal): Houtbosh (Rehmann n. 6090!).

Die äußeren, braunen Hüllblätter erreichen fast die Länge der inneren, welche wie diese sehr spitz, aber goldgelb sind. Ohne entwickelte Köpfe ist *H. miconiaefolium* DC. von *H. Krebsianum* Less. und *H. calocephalum* Klatt kaum zu unterscheiden.

13. **H. Krebsianum** Less. Syn. 308 (spec. auth. Krebs n. 154!).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Karkloof (Rehmann n. 7379!); Howick (Junod n. 303!); Insiswa um 1800 m (Schlechter n. 6529!); Port William um 750 m (Tyson n. 3152!); Maritzburg (Rehmann n. 7585!); Ost-Griqualand: Clydesdale um 900 m (Mac Owan n. 741!).

Von *H. miconiaefolium* DC. unterscheidet sich *H. Krebsianum* Less. sofort durch die bleichgelblichen, konkaven, stumpfen, meist eingerissenen, derben Schuppen der kugeligen Hülle. Exemplare mit noch nicht entwickelten Köpfen sind dagegen leicht mit voriger zu verwechseln.

14. **H. calocephalum** Klatt in Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 834.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Saddleback Range bei Barbestown um 900—1200 m (E. E. Galpin n. 608! — in Hb. Zürich).

Diese Art steht der vorigen recht nahe, läßt sich aber durch die kleineren, rosa gefärbten Köpfe mit zarteren Hüllblättern gut unterscheiden. Falls der Charakter nicht

konstant ist, muß *H. calocephalum* Klatt mit *H. Krebsianum* Less. vereinigt werden. In der Beblätterung sind sich beide Arten außerordentlich ähnlich.

15. **H. amoenum** Moeser n. sp.; herba perennis scapo simplici, araneoso-tomentoso, basi ac petiola violaceo-pubescenti, nudo vel parce foliato. Folia caulina amplexicaulia, infima lanceolata in petiolum angustata, subauriculata, summa lineari-lanceolata; radicalia petiolata, ovata vel oblongo-ovata, infima basi cordiformia vel obtusata nec in petiolum angustata, petiolis basi rubro-vaginanti-amplexicaulibus, subtus niveo-tomentosa nervis 3 prominentibus, supra viridia scaberula vel subglabra, marginibus undulatis scabrisque. Capitula in corymbum demum sublaxum disposita, brevi-pedunculata, homogama, ca. 20-flosculosa. Bracteae ca. 24, subaequilongae, obtusae vel acutiusculae, extimae oblongo-spathulatae, dilute brunneae vel roseae, ceterae albidae, oblongae. Receptaculum fimbrillis involucro dimidio minoribus, plerumque connatis, flavido-brunneis onustum. Pappus connatus corollae subaequilongus, setis ad apicem scaberulis basi cohaerentibus vel paullum concretis, albus. Achaenia cruda glabra.

Über 30 cm hoch werdende, ausdauernde Staude mit unverzweigtem, wenigblättrigem, grauspinnwebigem Stengel. Die Stengelblätter sind in den Stiel verschmälert, dieser am Grunde stengelumfassend-verbreitert, 6×1,6—1½×0,2 cm groß. Die grundständigen Blätter bilden eine meist dichte Rosette; sie sind eiförmig bis eiförmig-länglich, am Grunde gestutzt oder fast herzförmig, 3—5-nervig, oberseits grün und ± rauh, unterseits dicht weißfilzig; ihr scheidenartiger Teil ist oft purpurrot (3,2—3,6×1,6—2 cm, selten 5×2 cm, Stiel 1—4 cm groß), und wie der Stengel unten mit purpur-violetten Gliederhaaren dicht besetzt. Der Corymbus wird etwa 3 cm breit. Die Hüllblätter der kleinen, glockigen, 20-blütigen Köpfe sind locker imbrikat, die äußeren oft fast so lang wie die inneren und hellbraun oder rosa überlaufen, die inneren weißlich gefärbt. Der Corymbus trägt verlängerte, doldig zusammengerückte Hauptäste von ungleicher Länge, die Köpfe selbst sind fast sitzend und 0,5—0,6 cm groß.

Südwestliches Kapland: Langeberge bei Zuurbraak, um 460 m (Schlechter n. 2116 — in Hb. Zürich. — Blühend den 18. Jan. 1893).

Die roten Scheiden der Blätter erinnern in der Farbe außerordentlich an die Scheiden am Stengelgrunde bei gewissen *Carex*-Arten.

16. **H. alismatifolium** Moeser n. sp.; herba perennis caule gracillimo, flexuoso, araneoso-tomentoso, inferne ac petiola violaceo-villoso, foliis ca. 3—6 ornato. Folia basilaria rosulata, longe petiolata, petiolis saepe lamina duplo longioribus, striatis, inferne canaliculatis et basin caulis vaginanti-amplectentibus, 7—9-nervia, ovata vel rotundato-ovata, acuta, nigro-mucronata, plerumque fere subito in petiolum angustata basi subcordiformia, supra dense pubescentia, subtus demum araneoso-tomentosa; caulina oblongo-elliptica, suprema valde imminuta lineari-subulata, in petiolum alatum, inferne dilatatum, amplexicaulem angustata. Scapus apice cymam satis densam gerens ramis primariis inaequilongis, elongatis. Capitula pedunculata vel subsessilia campaneiformia, homogama, ca. 20—25-flora. Bracteae ca. 20—24 sordide albidae, imbricatae, acutae, extimae ovatae, intimae lineari-oblongae nervo prominulo. Pappi setae corollae

aequilongae, appresso-serrulatae, acutae, basi annulo connatae. Receptaculum fimbrillis achaeniis crudis glabris longioribus onustum.

60—70 cm hohe Staude, deren langgestielte Grundblätter fast die halbe Länge des Stengels erreichen. Der Stengel trägt einige in den Blattstiel verschmälerte, stengelumfassende Blätter, deren unterste bis 30 cm lang und 4 cm breit werden. Die Grundblätter sind plötzlich in den oft doppelt so langen Stiel zusammengezogen und daher fast eiherzförmig. Sie werden 10—13 cm lang und 7—8 cm breit. Der Blattstiel mißt bis 25 cm, ist gestreift und gegen den Grund zu, wie der Stengel mit violetten Gliederzotten besetzt und in eine purpurn gefärbte Scheide verbreitert. Die Blätter sind oberseits dicht weichhaarig, unterseits zuletzt dünn graufilzig. Die Köpfe stehen am Ende des Stengels in einer 4—6 cm breiten Scheindolde, sind schmutzigweiß und glockenförmig, ca. 0,5 cm lang. Die Hüllblätter sind dachziegelig angeordnet und alle ziemlich scharf zugespitzt, auch oft am Rande etwas eingerissen-gesägt. Der Pappus ist am Grunde in einen Ring verbunden. Der Blütenboden trägt Spreuschuppen, die länger sind als die unreifen Achänen.

Zentralafrikanische Seenzone: Ruanda: In den Randbergen der Kiwu-Vulkane an Talhängen des oberen Mkunga in der Bergsteppe um 1700—1800 m; auf Tonschiefer (Mildbraed n. 1794. — Blühend Anfang Dezember 1907).

Besitzt von allen Arten der Verwandtschaft die größten und am längsten gestielten Rosettenblätter, die durch ihre an die Blätter von *Alisma* erinnernde Form die Art zu den auffallendsten der ganzen Gruppe machen.

17. **H. albiflorum** Moeser n. sp.; herba perennis caulibus e rhizomate subperpendiculari compluribus, erectis, araneoso-tomentosis radicibusque fasciculatis, fibroso-carnosis. Scapus foliatus simplex foliis superne valde imminutis apice cymam sublaxam gerens. Folia supra dense pubescentia vel subscabra et tenuiter araneosa, subtus griseo-araneoso-tomentosa, demum subglabrescentia; basilaria oblongo-elliptica, acuta, in petiolum longitudine laminae angustata, 5-nervia; caulina oblongo-lanceolata, amplexicaulia. Capitula homogama, ca. 20-flora bracteis ca. 20 albidis vel dilute flavidis acutis, intimis margine perspicue serrato-dentatis. Pappus coronatus setis ad apicem serrulatis corollae aequilongus. Fimbrillae receptaculi longitudine achaeniorum glabrorum.

Steif aufrechte Staude mit rasig zusammengestellten, einfachen, beblätterten, 30—60 cm hohen Stengeln, die graufilzig, unten spinnwebig behaart sind. Die Blätter sind spitz, oberseits weichhaarig, unterseits spinnwebig-wollig. Die Rosettenblätter sind gestielt, länglich elliptisch und 5-nervig; sie messen mit Stiel ca. 12×2 cm. Die Stengelblätter sind länglich-lanzettlich und am Grunde stengelumfassend; die mittleren werden bis 10×2,2 cm groß. Die Köpfe stehen in einer Scheindolde, sind 20-blütig, homogam, etwa 0,4 cm lang und haben weißliche, spitze Hüllblätter, die am Rande oft deutlich gezähnt-gesägt erscheinen. Die Pappusborsten sind am Grunde in einen Ring verbunden und so lang wie die Blüten. Die Spreuschuppen des Blütenbodens erreichen die Länge der glatten Früchtchen.

Zentralafrikanische Seenzone: Ruanda: In der Bergsteppe des Ninagongo auf einem Lavastrom, um 1800—2000 m (Mildbraed n. 1270, 1274. — Blühend den 1. Oktober 1907).

Diese neue Art hat eine sehr große Ähnlichkeit mit *H. undatum* (Thbg.) Less., bei welchem jedoch die Hüllblätter zarter, gegen die Spitze zu verbreitert und stets ab-

gerundet stumpf sind. Unsere Pflanze hat trotz dieser Ähnlichkeit ihre nächste Verwandtschaft bei *H. alismatifolium* Moeser, mit dem sie in den Einzelheiten des Kopfbaues auffallend übereinstimmt.

18. **H. Thorbeckei** Moeser n. sp.; perennans caule erecto ca. 30 cm alto, persistenter cinereo-tomentoso-lanatum. Folia basilaria rosulata, petiolata, mihi non obviam; caulina oblonga, infima basi dilatata amplexicaulia, cetera semiamplexicaulia, sub lana dense utrinque pubescentia, acuta, nigromucronata. Capitula in cymam sublaxam disposita, campaneiformia, homogama, pedunculata vel subsessilia. Bracteae dilute flavido-brunneae, acutiusculae marginibus saepe irrupte dentatae vel serratae, ca. 20. Pappi setae corollae aequilongae, basi annulo connatae, appresse serrulatae. Receptaculum fimbrilliferum. Achaenia glabra fimbrillis breviora.

Bis 30 cm hohe ausdauernde, ganz aschgraufilzige Staude. Von den Grundblättern fanden sich nur verkohlte Stengelreste. Die unteren Stengelblätter sind länglich, mit verbreitertem Grunde stengelumfassend und ca. 4,8×0,8 cm groß. Die oberen Stengelblätter sind mit verschmälertem Grunde halb-stengelumfassend. Alle Blätter sind unter dem Wollfilz beiderseits weichhaarig. Die 0,4—0,45 cm langen, glockigen, 20-blütigen, homogamen Köpfe haben ca. 20 hell-gelbbraune, dachige, stumpfliche Hüllblätter, die am Rande oft deutlich eingerissen-gesägt sind. Der Pappus ist am Grunde in einen Ring verbunden und so lang wie die Blüten. Die Spreuschuppen des Blütenbodens überragen die jungen Achänen, welche glatt sind.

Südnigeria-Kamerunzone: Nord-Kamerun: Manengubaberge (Thorbecke n. 9, 22).

Ist mit *H. undatum* (Thbg.) Less. und *H. albiflorum* Moeser nahe verwandt, unterscheidet sich jedoch von beiden durch die bleibende, graufilzige Bekleidung der Blätter.

19. **H. undatum** (Thbg.) Less. Syn. 298. — *Gnaphalium crispum* L. fil. Suppl. 363. — *H. rhodolepis* Baker! Kew Bull. (1898) 150.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal (Wood n. 375!).

Südafrikanisches Küstenland: Albany (Ecklon!); Boschberg bei Somerset-East (Mac Owan n. 848!).

Kilimandscharo: Obstgartensteppe unterhalb Marangu um 1100—1250 m (Volkens n. 2135!), in der Steppe unterhalb Schira um 1200 m (Volkens n. 1616!).

Nyassaland: (Buchanan n. 1372!).

Sambesizone: Milanjiberge (Whyte! coll. 1891); Zomba um 750—1050 m (Whyte!).

Kamerun: (Zenker n. 497!, 234!, Zenker-Staudt n. 258!).

Land der Niam-Niam: (Schweinfurth n. 3557!).

Var. agrostophilum Moeser. — *H. agrostophilum* Klatt l. c. 833. Folia utrinque persistenter lanato-tomentosa, subtus nervis secundariis valde prominentibus. Involucrum dilute flavidum vel albidum basi lanatum. Folia forma varia.

α. nemorosum, *H. agrostophilum* Klatt var. *nemorosum* Bolus in Trans. South Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII. part III. (1907) 393. Folia radicalia ovata 25—31 cm longa, 9—17 cm lata.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Saddleback Range bei Barbertown um 150 m (E. E. Galpin n. 703!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Houtbosh (Rehmann n. 6083!, 6091!).

β. longifolium Moeser. Folia basilaria angusta, usque ad 42 cm longa et 4 cm lata, paulatim in petiolum alatum angustata; caulina oblonga usque ad 3 cm lata.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Elandspruitberg, an felsigen Stellen um 1900 m (Schlechter n. 3878!).

Var. pallidum (DC.) Harv. l. c. 238. Differt a var. *agrostophilo* caule humiliore et foliis supra viridibus scabrisque, capitulis minoribus.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Ecklon!); Katriviersberg (Ecklon!); Pinetown (Junod n. 172!); Umzimkulu (Drège!); Pondoland: (Bachmann n. 1411!, 1425!, 1426!, 1561!).

20. H. Mundtii Harv. l. c. 243.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg, im Gestrüpp am Fluß (Wilms n. 728!); Transvaal: Modderfontein, an quelligen Stellen (Conrath n. 446! — in Hb. Zürich); Natal: Maloweberg um 1350 m (Tyson n. 871!).

Südafrikanisches Küstenland: Im Gestrüpp auf dem Boschberg bei Somerset-East um 1200 m (Mac Owan n. 1472!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Pretoria (Rehmann n. 4071!).

Fällt etwas aus dieser Gruppe heraus, kann aber auch wegen der anderen Beschaffenheit der Hülle nicht zu den *Decurrentia* Moeser gerechnet werden, sondern nimmt vielmehr eine Mittelstellung zwischen diesen und den *Plantaginea* DC. ein. Im Habitus paßt es hierher, weshalb es ans Ende dieser Gruppe gestellt wurde.

In diese Gruppe gehören ferner mehrere Arten, deren nähere Verwandtschaft mir unsicher ist, weil ich kein oder nur ungenügendes Material davon gesehen habe. Diese sind:

H. oxyphyllum DC. l. c. 199.

Südwestliches Kapland: Am Gauritzflusse (Burchell cat. n. 4733).

Diese Art dürfte mit *H. undatum* (Thbg.) Less. identisch oder doch nur eine Form davon sein.

H. ruwenzoriense S. Moore Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 338.

Zentralafrikanische Seenzone: Ruwenzori, um 1800 m (G. F. Scott Elliot n. 7864).

Das von mir gesehene Material war ungenügend. Ich muß daher dahin gestellt lassen, ob die Art wirklich eine eigene Form darstellt.

H. Davyi S. Moore Journ. of bot. XLIII (1905) 169.

Südafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Carolina-Distrikt (Davy n. 2972).

H. verbascifolium S. Moore Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 317.

Nyassaland: Livingstone-Gebirge: Nyika-Plateau (Miss Henderson).

Kann nicht, wie S. Moore angibt, mit *H. nanum* Baker verwandt sein, da letzteres überhaupt keine Spreuschuppen besitzt und einer ganz anderen Gruppe angehört.

Lepidorhiza Moeser.

Ausdauernde, meist filzige Stauden mit in der Regel unverzweigten Stengeln, die aus einem horizontalen, mit Schuppen besetzten Rhizom kommen. Der Stengelgrund trägt dreieckig-lanzettliche, schuppenförmige Niederblätter, die oft von einem dichten Filz einfacher brauner Wollhaare bedeckt sind. Die Grundblätter sind immer deutlich gestielt, die Stengelblätter öfter zu Schuppen reduziert. Die ziemlich kleinen, meist 10—12, seltener bis 20-blütigen, immer zwittrigen, glockigen, seltener kreiselförmigen Köpfe haben stets spitze, bräunliche oder goldgelbe Hüllblätter; die äußeren sind häufig braun oder violett; selten ist die Hülle aus etwa gleichlangen Schuppen zusammengesetzt. Der Blütenboden ist völlig glatt. Die Achänen sind stets mit auffallend großen, zylindrischen Papillen dicht besetzt. Die Pappusborsten sind fast immer am Grunde in einen vollständigen breiten Ring verschmolzen.

Herbae perennes rhizomate horizontali squamis imbricatis saepe obtecto foliis radicalibus in petiolum angustatis. Caulis circa basin foliis squamiformibus triangulari-lanceolatis lana brunnea absconditis circumcinctus. Capitula minuscula campanulata 10—12, rarius 20-flora hermaphrodita in corymbos polycephalos disposita bracteis imbricatis acutis, raro subaequilongis stramineis vel aureis, extremis saepe brunneis vel violaceis. Flosculi apice campanulato-ampliati. Receptaculum nudum planum. Achaenia papillis cylindricis majusculis instructa. Pappi setae basi plerumque annulo connatae.

A. Bracteae inter se subaequilongae aureae.
  a. Folia caulina oblanceolata vel lineari-oblonga basin versus paulatim angustata, arcte tomentosa vel sericeo-tomentosa . . . . 11. *H. oreophilum* Klatt.
  b. Folia caulina elliptica ac caulis dense lanata . . . 10. *H. lanatum* Harv.
B. Bracteae imbricatae, extremae saepe brunneae vel violaceae.
  a. Capitula sessilia straminea, bracteae subulato-acuminatae . . . . 12. *H. stramineum* Hiern.
  b. Bracteae acutae, capitula demum perspicue pedunculata.
    α. Folia radicalia in caulina paulatim forma ac magnitudine transientia.
      I. Folia nuda lineari-lanceolata vel linearia longe subulato-acuminata, radicalia paulatim in petiolum brevem angustata, capitula sordide straminea bracteis obtusiusculis breviter mucronulatis . . . . 5. *H. Schlechteri* Bolus.
      II. Folia utrinque ± tomentosa vel araneosa, bracteae acutae.
        1. Capitula usque ad 0,8—0,9 cm longa.
          * Bracteae aureo-stramineae, planta omnino densissime griseo-tomentosa . . . . 7. *H. Galpini* Schltr. et Moeser.
          ** Bracteae interiores saturrime aureae . . 6. *H. lepidorhizum* Moeser.
        2. Capitula 0,5—0,6 cm longa basi lanata . . 8. *H. acutatum* DC.

β. Folia radicalia non in caulina transientia; caulina plerumque squamiformia.
  I. Folia radicalia caules summum spithameos longe (plerumque triplo) superantia . . . . . 1. *H. Mechowianum* Klatt.
  II. Caules elongati folia radicalia longitudine superantes.
    1. Bracteae intimae laete aureae.
      * Bracteae extremae brunneae . . . . . . 4. *H. Ceres* S. Moore.
      ** Bracteae extremae lana nivea absconditae 3. *H. geminatum* Klatt.
    2. Bracteae intimae dilute brunneae vel violaceae.
      * Bracteae demum quoque dorso lanatae, capitula 10-flora . . . . 2. *H. congolanum* Schltr. et [O. Hffm.
      ** Bracteae dorso demum nudae, capitula 20-flora . . . . 9. *H. zombense* Moeser.

A. Guineensische Waldprovinz.

1. H. Mechowianum Klatt in Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien VII (1892) 101. — *H. Hoepfnerianum* Vatke! Bull. Hb. Boiss. IV (1896) 460.

Lunda-Kassai-Katangazone: Angola: Malange (v. Mechow n. 206!, Gossweiler n. 1183!); Golungo Alto (Welwitsch n. 3454!).

Außerdem ist aber diese Art auch aus der ostafrikanischen Steppenprovinz bekannt geworden und an folgenden Orten gesammelt:

Kunene-Kubango-Land: Huilla (Antunes n. 120!); Benguella um 1760 m (Dekindt n. 120!); Mossamedes (Höpfner n. 115!).

Die wenigen großen Grundblätter (meist ist nur eins vorhanden) dieser leicht kenntlichen Art überragen die blühenden Stengel um das Doppelte. Sie sind zum Unterschied von der folgenden Art rhombisch-elliptisch und spitz, wie bei dieser langgestielt. Die Stengelblätter sind nur schuppenförmig. Die ganze Pflanze ist kräftiger als *H. congolanum* Schltr. et O. Hffm.

2. H. congolanum Schltr. et O. Hffm. ex Baum, Kunene-Sambesi-Expedition (1903) 413.

Ober-Guineazone: Togo: Misahöhe, Höhen des Agomegebirges um 700 m (Baumann n. 23!).

Kongozone: Dolo bei Leopoldville (Schlechter n. 12465!).

Lunda-Kassai-Katangazone: Kimbundo (Pogge n. 246!).

Auch diese Art ist aus der ost- und südafrikanischen Steppenprovinz bekannt geworden:

Kunene-Kubango-Land: Kuelleis (Maramba) um 1400 m, auf weißem Sandboden am Waldrand (Baum n. 226!).

Die Stengel erscheinen nach einer Notiz von Baumann schon wenige Tage nach dem Grasbrande.

3. H. geminatum Klatt l. c. 101. — *H. Gossweileri* S. Moore! in Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 315.

Lunda-Kassai-Katangazone: Malange (v. Mechow n. 190!, Gossweiler n. 1198!, n. 1186!).

An den von mir gesehenen Exemplaren waren nie Grundblätter vorhanden. Die Stengelblätter sind je nach den äußeren Bedingungen verschieden groß, doch sind sie in Form und Größe von den Grundblättern scharf geschieden.

B. Ost- und südafrikanische Steppenprovinz.

4. H. Ceres S. Moore Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 337.

Zentralafrikanische Seenzone: Urundi um 1500 m (Scott Elliot n. 8710!); Usumbura, Migendaberg um 1800 m, in der Grassteppe auf steinigem Lehmboden (Ltn. Keil n. 178!).

5. H. Schlechteri Bolus Trans. of the South Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII Part. III (1907) 387.

Südostafrikanisches Küstenland: Swaziland, Saddleback Range bei Barbertown, um 1230 m (E. E. Galpin n. 1128!); östliches Transvaal: Elandspruitberg, an felsigen Stellen um 2000 m (Schlechter n. 3852!).

Das Galpinsche weicht erheblich von dem Schlechterschen Exemplar durch nur halb so große Köpfe mit weniger Blüten und Brakteen ab. Da ich von dieser Gruppe wenig Material gesehen habe, daher über ihre Variabilität nicht orientiert bin, so wage ich keine neue Art daraufhin aufzustellen. Viele der hier aufgezählten Arten dürften in Zukunft größere Schwierigkeiten bei ihrer Auseinanderhaltung bereiten.

6. H. lepidorhizum Moeser n. sp.; herba perennis omnino laxe flavido-lanata, rhizomate horizontali multicapitato squamis brunneis imbricatis obtecto, caule erecto ad 44 cm alto. Folia basilaria elliptica acuta quasi in petiolum angustata, caulina infima oblongo-elliptica vel oblonga, nervo medio prominente; folia superiora lineari-lanceolata, multo minora, valde acuta. Capitula mediocria aurea in corymbum demum laxum disposita, homogama, 10—12-flora. Bracteae acutae, elliptico-ovatae, extimae brunneae, saepe lineares. Receptaculum nudum, planum. Achaenia cruda cylindrica papillosa. Pappi coronati setae basi incrassatae ad apicem serrulatae.

Der ± horizontale, mit schuppigen Niederblättern dicht besetzte, vielköpfige Wurzelstock treibt bis 44 cm lange Stengel, die in der unteren Hälfte größere, elliptische bis länglich-elliptische Blätter tragen. Die Grundblätter sind stielartig verschmälert, bis 10 cm lang und $3\frac{1}{2}$ cm breit. Die oberen Stengelblätter sind linealisch-lanzettlich, sehr spitz und messen $2 \times 0{,}3$—$4 \times 0{,}5$ cm. Am Ende trägt der Stengel den zuletzt wohl sehr lockeren Blütenstand, dessen Köpfchen glockig und etwa 0,7 cm lang sind. Die Hüllblätter sind eiförmig bis länglich-eiförmig, spitz, goldgelb, die äußeren braun. Der Blütenboden ist glatt. Die Achänen sind im unreifen Zustand etwa 0,15 cm lang, zylindrisch und mit kurzen Haaren besetzt. Die zahlreichen Borsten der Haarkrone sind zumeist unten in einen vollständigen Ring verbunden, an ihrem Grunde am dicksten und am Rande fein rauh.

Ussangusteppe: Lager Kidoko (Hptm. v. Prittwitz u. Gaffron n. 130. — Blühend Mitte August 1901).

7. H. Galpini Schlechter et Moeser n. sp.; herbaceum, perenne, capitulis exceptis griseo-lanato-tomentosum, caule erecto ca. 40 cm alto ex rhizomate crasso orto usque ad medium foliis majoribus. Folia elliptica acuta summa lineari-lanceolata, basilaria in petiolum angustata nervo medio perspicuo. Capitula in corymbum polycephalum demum sub-

laxum disposita, plerumque 10-flora, homogama, straminea, basi lanata. Bracteae oblongo-ovatae, acutae, aureae. Achaenia cruda cylindrica papillosa. Receptaculum nudum, planum. Pappi setae basi cohaerentes plurimae connatae, ad apicem serrulatae, acutae.

Die ganze Pflanze ist graufilzig mit bis 40 cm hohen Stengeln, die aus einem dicken Wurzelstock kommen und an ihrem Grunde schuppige Niederblätter tragen. Die Blätter sind elliptisch, spitz, die unteren in einen Stiel verschmälert, 7—12 cm lang, 2—3 cm breit. Von der Mitte des Stengels nehmen die Blätter sehr schnell an Größe ab; die oberen sind linealisch und 2 cm lang. Der reichköpfige Blütenstand trägt glokkige, strohfarbene, 0,6 cm lange Köpfe, die stets homogam und meist 10-blütig sind. Die Hüllblätter sind länglich-eiförmig und sehr spitz, alle sich dachziegelig deckend. Die jungen Achänen sind papillös. Die Pappusborsten sind am Grunde zusammenhängend, bis zur Spitze fein rauh und zugespitzt.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Berghänge des Saddleback Range bei Barbertown, um 900—1200 m (Galpin n. 607 — in Hb. Zürich).

Diese Spezies steht sowohl *H. acutatum* DC. als auch *H. lepidorhizum* Moeser nahe, unterscheidet sich aber von beiden durch die dicht filzige Bekleidung, von *H. acutatum* DC. außerdem besonders durch die Blattform und die größeren, strohgelben Köpfe, während bei *H. lepidorhizum* Moeser die Köpfe und Blüten erheblich größer sind.

8. **H. acutatum** DC. pr. VI (1837) 186. — *H. floccosum* Klatt Bull. Hb. Boiss. IV (1896) 836.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Shiluvane (Junod n. 943!); Natal: Northdene, um 100 m (Wood n. 5231!); Pondoland: Auf Sandsteinfelsen, an Abhängen (Bachmann n. 1434!, n. 1436!); bergiges Grasland, um 200—250 m (Beyrich n. 209!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Houtbosh (Rehmann n. 6089!, n. 6092!).

Var. **rhombifolium** Moeser nov. var.; foliis elliptico-rhomboideis, flavido-cinereo-floccosis, capitulis aggregatis, ramis inflorescentiae quasi dichotomis.

Natal: Inanda (Rehmann n 8296!).

Die von Beyrich und Bachmann im Pondoland gesammelten Exemplare weichen von den übrigen durch die größeren und breiteren, ovalen, stumpfen Blätter, mit am Grunde sehr starken Nerven ab, sind aber wohl kaum als Varietät abzutrennen.

9. **H. zombense** Moeser. — *H. nanum* Baker! non Klatt, Kew Bull. (1898) 150.

Sambesizone: Malosaberg bei Zomba, um 1200—1800 m (Whyte!).

Die Stengelblätter sind bei dieser Art viel größer als bei *H. congolanum* Schltr. et O. Hffm., deutlich blattartig, grün und beiderseits kahl. Von den Grundblättern habe ich nichts gesehen; sie sind nach Baker elliptisch, gestielt und viel größer als die Stengelblätter. Die jungen Köpfe sind am Grunde von Wolle eingehüllt und nur die orangegelben Spitzen der Hochblätter sichtbar, später werden die Brakteen fast kahl und sind am Grunde grünlich oder violett überlaufen. Die Köpfe sind etwa 20-blütig.

10. **H. lanatum** Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 233.

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Sandriver (Burke n. 67!); Houtbosh (Rehmann n. 6097!).

Steht der folgenden Art sehr nahe, doch ist sie weit kräftiger, mit breiteren Blättern und stets locker wolliger Behaarung. Am Grunde des Stengels finden sich, wie bei allen vorigen und der folgenden, dreieckig-lanzettliche, sich deckende, von einfachen braunen Wollhaaren dicht bekleidete Niederblätter, die offenbar zum Schutz des Vegetationspunktes dienen.

11. H. oreophilum Klatt l. c. 837.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Belfast um 2000 m (Bolus n. 11978!); Natal: Newcastle um 1000 m (Schlechter n. 3419!); Majubaberg um 1780 m (Wood n. 3596!); van Reenen Paß um 1600 m (Wood n. 6632!, n. 4614!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Klein Olifantriver um 1570 m (Schlechter n. 3805!); Johannesburg (C. H. Werthenau n. 97!).

Auch bei dieser Art sah ich schuppenbesetzte Grundstöcke.

12. H. stramineum Hiern Catal. of Welw. Afr. Pl. III (1898) 563.

Kunene-Kubango-Land: Huilla, steinige Orte im Gebirge um 1750 m (Welwitsch n. 3479!, Antunes n. 179!).

Weicht von allen übrigen habituell ab, ist daher auch leicht zu erkennen. Nach den Merkmalen kann diese Art nur hier angeschlossen werden.

Campanulata Moeser.

Aufrechte Sträucher oder halbstrauchige Stauden mit meist sehr ästigen Zweigen (*H. maranguense* O. Hffm. klettert); öfter ist ein in der unteren Hälfte unverzweigter Hauptstamm ausgebildet. Der Corymbus setzt sich aus dreiköpfigen Cymen zusammen. Die ziemlich kleinen, etwa 20—60-blütigen, glockigen Köpfe sind meist ziemlich lang gestielt und heterogam mit oft nur wenigen ♀ Blüten, selten zwittrig; ihre Hüllblätter haben bräunliche Färbung, sind dachziegelig angeordnet und an der Spitze zurückgebogen, aber nie strahlend. Die Blüten sind glockig und haben ziemlich große Zipfel. Der Blütenboden trägt meist rotbraune, breit zungenförmige Spreuschuppen, die meist die halbe Länge des Involukrums erreichen. Die Achänen sind kahl. Die Pappusborsten sind durch dichtstehende, bärtige Fiederchen am Grunde zusammenhängend.

Frutices plerumque ramosi raro scandentes vel caule simplici. Capitula 20—60-flora in corybum cymulis plerumque tricephalis compositum disposita minuscula pedunculata campanulata heterogama flosculis apice campaneis raro hermaphrodita. Bracteae brunneolae eradiantes plerumque obtusae imbricatae subpellucidae vel opacae apice refractae. Receptaculum fimbrillis plerumque rufis achaenia glabra duplo longitudine superantibus onustum. Pappi setae basi barbellatae ibidemque cohaerentes vel interdum paucae connatae.

A. Planta scandens foliis lanceolatis vel oblongo-lanceolatis membranaceis, capitula heterogama . . . . . . 1. *H. maranguense* O. Hffm.
B. Frutices vel suffrutices erecti.
  a. Capitula heterogama.
    α. Caules e radice perenni simplices ad apicem foliis linearibus subappressis obtecti spithamei, capitula aggregata . . . . 8. *H. Dregeanum* Sond. et [Harv.
    β. Caules ramosi vel caespitosi.
      I. Folia basi angustata.

1. Herba humilis rhizomate polycephalo caulibus 6—20 cm altis simplicibus, folia anguste linearia supra basi perspicue trinervia 3. *H. tillandsiifolium* O. Hffm.
2. Frutex usque ad 150 cm altus foliis oblongolinearibus uninerviis. . . . . 2. *H. Uhligii* Moeser.

II. Folia basi dilatata sessilia.
1. Frutex caule primario toto lignoso quasi arboreo ac ramis ramulisque nudis cicatricibus foliorum obtectis superiore parte foliatis 4. *H. abietinum* O. Hffm.
2. Caulis primarius ramuli ramulique foliati.
* Folia utrinque cinereo-tomentosa redunco-mucronata, capitula dilute carneo-brunneola . . . . 7. *H. Lastii* Engl.
** Folia supra demum tenuiter araneosa, bracteae flavidae vel brunneolae.
† Capitula 0,25 cm longa, mucro foliorum duplo longior quam latus . . . . . . 5. *H. longiramum* Moeser.
†† Capitula 0,35 cm longa, mucro foliorum pluries longior quam latus. . . . . . 6. *H. Kuntzei* O. Hffm.

b. Capitula hermaphrodita, folia lineari-oblonga trinervia 9. *H. dilucidum* S. Moore.

1. **H. maranguense** O. Hffm. in Engl. Pflanzenwelt Ostafrikas C (1895) 411.

Zentralafrikanische Seenzone: Im Westen des Ruwenzori, Butagu und Kalonge, in der Dombeya-Vernonia-Region um 2200 m, etwas klimmend (Mildbraed n. 2489!).

Kilimandscharozone: Landschaft Marangu: am unteren Rand des Gürtelwaldes um 1900 m bis 3 m Höhe im Gebüsch emporklimmend (Volkens n. 1490!).

Hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem an gleichen Orten kletternd sich findenden *H. sarmentosum* O. Hffm., jedoch weisen schon die Köpfchen auf eine andere Verwandtschaft hin. Auffällig ist, daß in der Notiz von Hr. Dr. Mildbraed die Pflanze etwas klimmend genannt wird, während sie Hr. Prof. Dr. Volkens am Kilimandscharo 3 m hoch kletternd sah. Das beweist wiederum, daß die Eigenschaft des Klimmens durch die äußeren Verhältnisse gehemmt oder begünstigt werden kann, je nachdem die Pflanze kräftig oder schwach entwickelt und in hohem oder niedrigem Gebüsch aufgewachsen ist. Das gleiche habe ich schon bei dem viel häufigeren *H. Schimperi* (Sch. Bip.) Moes. bemerkt. *H. maranguense* O. Hffm. steht in der Gruppe der *Campanulata* etwas isoliert.

2. **H. Uhligii** Moeser n. sp.; frutex patenti-ramosus usque ad 150 cm altus ramis teretibus striatis araneosis junioribus dense tomentosis ad apicem laxiuscule aequaliter foliatis corymbum compositum polycephalum patentem gerentibus. Folia aequedistantia patentia adulta remota oblongolinearia vel linearia basi paullulo angustata sessilia uninervia supra araneosa subtus araneoso-tomentosa plana vel adulta marginibus leviter revolutis acuta nigro-mucronataque. Capitula laxe disposita pedunculis satis longis griseo-tomentosis saepe bracteis membranaceis praeditis campanulata heterogama ca. 22—25-flora flosculis femineis paucis. Bracteae ca. 25 imbri-

catae dilute brunneae apice pellucidae ac rotundato-obtusae; extimae ovales mediae oblongae apice refractae intimae lineari-oblongae erectae nec radiantes. Involucrum extus leviter araneosum. Receptaculum fimbrillis achaeniis crudis glabris duplo longioribus onustum. Pappi setae subleves liberae vel complures basi incrassata connatae ibidemque leviter barbellatae sursum attenuatae.

Bis 1,50 m hoher Strauch. Die vorliegenden, blühenden Zweige sind ca. 30 cm lang. Die Blätter der blühenden Stengel messen 2,3—2,6×0,25—0,4 cm, selten 3×0,45 cm; die obersten sind noch etwas kürzer. Die Blätter steriler Stengel werden größer, bis 4,5×0,5 cm. Die Köpfe werden 0,45 cm lang und oben 0,4 cm breit; ihre Stiele messen 0,2—0,4 cm. Die Spreuschuppen des Blütenbodens sind etwa doppelt so lang wie die glatten Achänen. Von den etwa 22—25 Blüten eines Kopfes sind wenige ♀. Die ca. 25 Hüllblätter sind hellbraun, an der Spitze durchscheinend und stumpf.

Kilimandscharozone: Meru: An der oberen Urwaldgrenze über Aruscha um 2800 m (Uhlig n. 520! — Blühend gesammelt am 18. Nov. 1901).

H. Uhligii ist am nächsten verwandt mit *H. tillandsiifolium* O. Hffm. und *H. abietinum* O. Hffm. und von diesen unschwer zu unterscheiden.

3. **H. tillandsiifolium** O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. XXX (1901) 430.

Ussangusteppe: Lager Kidoko (Hptm. v. Prittwitz et Gaffron n. 169!).

Nyassaland: Nördliches Kinga-(Livingstone-)Gebirge: Auf trockenen, mit Felsblöcken übersäten Halden um 2700 m (Goetze n. 969!).

Der Wurzelstock bildet unterirdische, bogig aufsteigende Ausläufer, welche zunächst ein steriles Blattbüschel erzeugen, welches dann wahrscheinlich erst in der nächsten Vegetationsperiode einen Blütenstand hervorbringt. Die blühenden Stengel werden bis 18 cm lang, an dem von Goetze gesammelten Exemplar maßen sie jedoch nur 6 cm. Die Köpfe sind größer und relativ länger gestielt als bei den anderen Arten dieser Gruppe.

4. **H. abietinum** O. Hffm. l. c. 429.

Nyassaland: Nördliches Kingagebirge: Rungwe-Stock, an Abhängen der höchsten Kuppen um 2900 m (Goetze n. 1151!).

Ein bis 30 cm hoher Strauch, der einen in der unteren Hälfte unverzweigten Stamm entwickelt. Derselbe teilt sich oben in zahlreiche, unten blattnarbige, oben beblätterte und Köpfe tragende Äste. Die Pflanze hat den Wuchs eines kleinen Baumes.

H. longiramum Moeser n. sp.; frutex vel suffrutex lignosus 50—100 cm altus supra medium ramosus vel ramosissimus ramis florigeris 10—40 cm longis ad apicem dense ac aequaliter foliatis striatis araneosis. Folia lineari-lanceolata plana vel marginibus valde revolutis quasi linearia, basi dilatata in ramis junioribus semi-amplexicaulia uninervia supra araneosa subtus griseo-araneoso-tomentosa plerumque horizontaliter patentia, adulta remota. Capitula parva in corymbum cymis plerumque tricephalis compositum saepe semiglobosum disposita pedunculis griseo-lanatis campanulata extus leviter araneosa heterogama ca. 20—27-flora flosculis femineis 6—8. Receptaculum fimbrillis rufis achaeniis glabris ellipsoideis duplo longioribus onustum. Bracteae dilute brunneae obtusae imbricatae subhyalinae extimae ovales intimae lineari-oblongae. Pappi setae corollas

longitudine aequantes scaberulae ima basi saepe complures connatae sursum attenuatae.

Holziger, 50—100 cm hoher Halbstrauch, der in der oberen Hälfte stark verzweigt ist. Die aufrechten, rutenförmigen Zweige sind 10—40 cm lang und dicht beblättert. Die Blätter sind 1,1—1,8 cm lang, an der Basis messen sie 0,15—0,35 cm. Die Köpfe messen 0,25×0,25 cm, ihre Stiele durchschnittlich 0,1 cm.

Zentralafrikanische Seenzone: Usumbura, Lukoba, im Erbsenfeld auf einem Höhenrücken um 2200 m (Keil n. 118! — Blühend gesammelt am 12. Juni 1906); Rugege-Wald, in der sekundären Pteridiumformation nordöstlich des Waldes um 1800—1900 m (Mildbraed n. 739! — Blühend am 14. August 1907); Sabyino-Kahinga-Sattel, nordöstlich des Kiwusees, auf Bergwiesen im Bambuswald um 2500—2800 m (Mildbraed n. 1688! — Blühend gesammelt Ende November 1907).

Ist mit *H. Kuntzei* O. Hffm. aus Natal sehr nahe verwandt und nur durch kleinere, breiter glockige Köpfe und die viel kürzere Stachelspitze der weniger scharf zugespitzten Blätter verschieden.

6. **H. Kuntzei** O. Hffm. in O. Kuntze, Revisio III. 2 (1898) 152.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Charlestown, um 1800 m (O. Kuntze!).

Die Hüllblätter sind mehr gelb wie bei voriger Art.

7. **H. Lastii** Engl. in Hochgebirgsfl. trop. Afr. (1892) 430.

Nyassaland: (Buchanan n. 359!).

Sambesizone: Shiri-Hochland, Blantyre (Last!, Buchanan n. 446!); Namuliberge, Makoua Countrey (Last!).

Hat eine große habituelle Ähnlichkeit mit *H. capitellatum* (Thbg.) Less.; die Hüllblätter sind jedoch mehr hellbraun. Ein charakteristisches Merkmal dieser Art ist die hakenförmig zurückgekrümmte Spitze der weißgraufilzigen Blätter.

8. **H. Dregeanum** Sond. et Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 251.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliche Oranje-Kolonie: Harrysmith, um 1500—1800 m (J. M. Wood n. 4791!); Distrikt Albert (Cooper n. 617!); Witteberge, Molmontspruit (Rehmann n. 3918! — in Hb. Zürich).

Für diese Art werden öfters gewisse Formen von *H. rosum* (Berg.) Less. gehalten. Unsere Art hat einfache oder höchstens von Grunde verzweigte Stengel, welche bis oben sehr dicht beblättert sind. Die Blätter sind schmal lineal, aufrecht, fast dem Stengel angepreßt und haben umgerollte Ränder; unterseits sind sie weißfilzig, oberseits locker spinnwebig und verkahlend. Die kleinen, zylindrisch-glockigen, hellbraunen, gestielten Köpfe sind am Ende der Stengel in ein 20—25-köpfiges Scheinköpfchen zusammengedrängt.

9. **H. dilucidum** S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 318.

Sambesizone: Milanjiberge (Whyte!).

An dieser Art, welche zweifellos hier anzuschließen ist, zeigt sich am deutlichsten die Verwandtschaft dieser Gruppe, namentlich der ostafrikanischen Arten mit den entsprechenden mediterranen Spezies. Ein genauer Vergleich von *H. dilucidum* und *H. littoreum* Gussone ergab eine große Übereinstimmung im Habitus und in den Details der Köpfe. Man darf keinen Anstoß daran nehmen, daß *H. dilucidum* zwittrige Köpfe hat, während die übrigen Arten der *Campanulata* gynomonöcische ausbilden.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Zahl der ♀ Blüten bei manchen Arten, z. B. *H. tillandsiifolium* O. Hffm. sehr gering ist.

Carnea Moeser.

Niedrige Sträucher oder Stauden mit zu Scheindolden vereinigten, deutlich, oft langgestielten, ziemlich kleinen, glockigen, etwa 20—30-blütigen Köpfchen, deren Hüllblätter zart, stumpf, oft an der Spitze runzelig und meist fleischfarbig sind. Die ♀ Blüten sind in der Zahl oft recht wechselnd; sie haben kleine, oft undeutliche Zipfel. Der Blütenboden ist mehr oder weniger tief wabig oder spreuschuppig; die Schuppen sind sehr oft nur kurz, zuweilen erreichen sie die halbe Länge des Involukrums. Die Achänen sind glatt oder papillös. Die Pappusborsten sind am Grunde gebärtet und zusammenhängend oder auch schwach verwachsen.

Frutices vel suffrutices humiles capitulis cymosis saepe longe pedunculatis campanulatis ca. 20—30-floris foliis lanceolatis vel linearibus margine revoluto. Bracteae tenerae saepe subpellucidae obtusae plerumque carneae ca. 30. Flosculi feminei segmentis parvis plerumque obsoletis. Receptaculum ± alte favosum fimbrillis brevibus vel longitudine achaenia pluries superantibus. Achaenia glabra vel papillosa. Pappi setae basi barbulis cohaerentes vel paullum connatae.

A. Bracteae appresse erectae nec radiantes nec apice rugulosae.
  a. Folia utrinque griseo-tomentosa vel supra araneosa nec scabra.
    α. Capitula 0,5 cm longa . . . . 6. *H. revolutum* (Thbg.) Less.
    β. Capitula 0,3 cm longa . . . . 5. *H. rosum* (Berg.) Less.
  b. Folia nuda scabra . . . . 8. *H. scabrum* (Thbg.) Less.
B. Bracteae apice refractae rugulosae raro intimae radiantes.
  a. Folia plana vel marginibus leviter revolutis, lanceolata vel summum lineari-oblonga nec teretia.
    α. Folia basi dilatata semiamplexicaulia triangulari-lanceolata vel oblongo-lanceolata acuta.
      I. Caules e rhizomate complures simplices stricto-erecti praesertim inferiore parte foliis subappressis imbricatis obtecti . . . . 1. *H. simillimum* DC.
      II. Caules laxi procumbentes saepe ramosi, folia remota . . . . 2. *H. capitellatum* (Thbg.) Less.
    β. Folia basi angustata oblonga vel lineari-oblonga obtusiuscula; caulis humilis dense foliatus, rarissime ramosus . . . . 7. *H. rugulosum* Less.
  b. Folia anguste linearia marginibus valde revolutis se tangentibus supra araneosa subtus tomentosa.
    α. Frutex nanus capitulis late campanulatis bracteis intimis radiantibus, caules abbreviati ad apicem foliis aequilongis confertis horizontaliter patentibus obtecti . . . . 9. *H. teretifolium* (L.) Less.

β. Frutices vel suffrutices caulibus elongatis gracillimis capitulis cylindricis vel campanulato-cylindricis foliis valde remotis bracteis eradiantibus.
I. Capitula campanulato-cylindrica summum duplo longiora quam lata . . . . 4. *H. athrixifolium* O. Hffm.
II. Capitula anguste cylindrica triplo longiora quam lata . . . . 3. *H. polycladum* Klatt.

1. **H. simillimum** DC. l. c. 203 (fide Krebs n. 211!).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Wood n. 1911!); Ost-Griqualand: Clydesdale um 770 m (Tyson n. 2731!); Pondoland: (Ecklon!); auf Wiesen (Rehmann n. 1406!, 1413!); am Tsitsafluß (Schlechter n. 6361!); Tembuland: Überall an feuchten Stellen um 600 m (Baur n. 33!); Fingoland: Cathcart (O. Kuntze!).

Südafrikanisches Küstenland: Auf Hügeln bei George um 250 m (Schlechter n. 2423! — in Hb. Zürich).

Weicht von der folgenden durch dicht dachziegelige, aufrechte Blätter und bräunliche Färbung der Hüllblätter ab. Der Wuchs ist steif aufrecht, nicht schlaff wie bei *H. capitellatum* (Thbg.) Less., und die Blätter sind dicht, nicht locker filzig.

2. **H. capitellatum** (Thbg.) Less. Syn. 305.

Südostafrikanisches Küstenland: Drakensberge bei Bainskloof (Rehmann n. 2293!).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Elandsfontein um 1500 m (Schlechter n. 10022!).

Südwestliches Kapland: (Mundt et Maire!, Bergius!); Kapstadt (Perdonnet n. 365!); French Hoeck um 400 m (Bolus n. 4142!); Worcester (Rehmann n. 2644!); in Sümpfen bei Riversdale um 120 m (Schlechter n. 2181! — in Hb. Zürich).

3. **H. polycladum** Klatt in Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 837.

Limpopogebiet: Südtransvaal: An felsigen Orten des Berges Mpome um 2100 m (Schlechter n. 4725! — in Hb. Zürich).

Ein sehr zarter Halbstrauch mit sehr verlängerten, dünnen Ästen. Die Blätter sind zum Unterschied von *H. capitellatum* (Thbg.) Less., dem diese Art zunächst verwandt ist, schmal lineal, die Köpfe schmal zylindrisch und etwa doppelt so lang als breit.

4. **H. athrixifolium** O. Hffm. in O. Kuntze, Rev. III. 2 (1898) 150.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 745!); bei Modimolale an sandigen Stellen um 1300 m (Schlechter n. 4266! — in Hb. Zürich).

Unterscheidet sich von *H. rosum* (Berg.) Less. durch die zierlicheren Formen. Die schlanken Zweige tragen meist lange, schmal lineale, stark zusammengerollte Blätter, welche oben verkahlen, unterseits weißwollig sind. Die Pedunculi sind auffallend dünn. Die Köpfe sind gewöhnlich etwas kleiner wie bei *H. rosum* (Berg.) Less. und ihre Hüllblätter werden sehr früh runzelig, während die der genannten Art glatt bleiben. *H. athrixifolium* O. Hffm. ist ein reich verzweigter kleiner Strauch, in den Blattachseln findet man daher gehemmte Kurzsprosse in Form von Blattrosetten, welche bei Gelegenheit gefördert werden. Hierdurch unterscheidet sich unsere Art von dem ähnlichen *H. rugulosum* Less., das weniger strauchig ist und einen meist einfachen Stengel hat.

5. H. rosum (Berg.) Less. Syn. 306. — *H. erosum* Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—1865) 251.

Var. latifolium Harv. l. c. 251.

Diese Form wird gewöhnlich mit *H. rugulosum* Less., dem es in der Blattgestalt äußerst ähnlich ist, verwechselt. Der Unterschied von genannter Art besteht in der starken Verzweigung sowie in den glatten Hüllblättern (Burchell cat. n. 4521!).

Var. concolorum (DC.) Sond. in Harv. et Sond. l. c. 251. — *H. concolorum* DC.! l. c. 206.

Durch die beiderseits grau wollig-filzigen Blätter kommt diese Form der folgenden Art sehr nahe, hat aber kleinere Köpfe.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Cooper n. 2061!); Port Elisabeth und Zwartkopriver (Zeyher n. 2866!, E. S. C. H. Hb. n. 89! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Graaff Reinet um 770 m (Bolus n. 361!).

Zentrales Kapland: Karroidplateau des Roggeveldes bei Victoria-West (Rehmann n. 3234!).

Südwestliches Kapland: Hexrivervaley (Rehmann n. 2735!); Riversdale (Rust n. 179!); Worcester (Rehmann n. 2406!, 2652!, 2653!).

6. H. revolutum (Thbg.) Less. Syn. 305. — *H. leiolepis* DC. l. c. 187. — *H. Bachmanni* Klatt! l. c. 459.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Lamberts-Bay um 10 m (Schlechter n. 8541!); Waterklip um 700 m (Schlechter n. 11178!); Vanrhynsdorp, am Westabfall des Bokkeveldes auf steinigen, lichtbuschigen Hängen um 700 m (Diels!).

Südwestliches Kapland: (Bergius!, Ecklon n. 96!); Rietvalley (Mundt et Maire!); Hopefield, auf sandigen, buschigen Feldern (Bachmann n. 31!, 1202!, 1203!).

7. H. rugulosum Less. Syn. 307 (Krebs n. 153!, Burchell cat. n. 3609!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 744!); Modderfontein (Conrath n. 96!); Elandspruitberg um 1800 m (Schlechter n. 3883! — in Hb. Zürich); Natal: Biggarsberge (Rehmann n. 7091!); Howick (Junod n. 212!); Distrikt Albert: (Cooper n. 670!); Burghersdorp (O. Kuntze!); Pondoland: Ingungo um 1200 m (Schlechter n. 6308!); Grahamstown auf Hügeln um 1800 m (Schlechter n. 2757!).

Südafrikanisches Küstenland: Plettenbergs Bay (Mundt et Maire!); Kingwilliamstown (Tyson n. 842!); Boschberg bei Somerset-East um 900—1200 m (Mac Owan n. 665!).

Limpopogebiet: Südtransvaal: (Fehr n. 10! — in Hb. Zürich); Pretoria (Rehmann n 4073!, 4441!, 4765!, Wilms n. 742!); Heidelberg (Schenk n. 782!).

8. **H.** scabrum (Thbg.) Less. Syn. 315. — *H. repandum* DC. l. c. 203.

Südostafrikanisches Hochland: West-Griqualand: Langkloof um 125 m (Schlechter n. 8041!).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Clanvilliam (Ecklon!); Camisberge (Drège!).

9. **H.** teretifolium (L.) Less. Syn. 312.

Südostafrikanisches Küstenland: Pondoland: Zwischen Felsen dicht am Seestrand (Bachmann n. 1679!); Port Alfred (Hutton n. 299!); Port Elisabeth (E. S. C. H. Hb. n. 12! — in Hb. Zürich); Grahamstown (Schönland n. 71!).

Südafrikanisches Küstenland: Uitenhage, Witteklipberg (Mac Owan n. 1162!); Knysna Distr., Esterneck (Rehmann n. 498!); Gr. Braakriver an felsigen Orten um 70 m (Schlechter n. 5746! — in Hb. Zürich).

Südwestliches Kapland: Am Meeresstrand der Mosselbay (Schlechter n. 5732! — in Hb. Zürich); Umgebung von Kapstadt: An steinigen und sandigen Stellen des Tafelberges (Ecklon n. 346!, Knoop n. 19!); niedrigbuschige Triften des Teufelsberges auf kiesigem Sand um 35 m (Diels n. 1137!, Wilms n. 3266!); ebenda, im Pistaziengebüsch um 300 m (Diels n. 78!); an Hängen des Löwenberges um 70 m (Schlechter n. 1349! — in Hb. Zürich); an Abhängen des Konstantiaberges bei der Houtsbay um 125 m (Schlechter n. 1476! — in Hb. Zürich); Tulbagh, lichtbuschige Triften auf Sandboden um 225 m (Diels n. 1013!); an Abhängen des gr. Winterhoeckberges bei Tulbagh um 1100 m (Marloth n. 1658!, Mac Owan n. 215!, Rehmann n. 1037!, 1038!, 1277!); Riversdale um 150 m (Schlechter n. 1928!); Hopefield (Bachmann n. 2258!).

Chrysantha Moeser.

Niedere, meist sehr ästige Sträucher, Halbsträucher oder bisweilen höhere ausdauernde Stauden mit einfachem oder am Grunde ästigem Stengel und schmalen, meist linealischen und graufilzigen, seltener seidigen Blättern. Die 20—50-blütigen, stets heterogamen, kleinen bis mittelgroßen Köpfe stehen am Ende der Zweige in wenig- bis vielköpfigen Scheindolden oder Korymben; die Hüllblätter sind meist imbrikat, goldgelb, die äußeren oft braun, seltener weißlich mit bräunlichem Schein oder orange. Die ♀ Blüten sind meist engröhrig und haben kleine oder undeutliche Kronenzipfel. Der Blütenboden ist flach, glatt oder er trägt kurze Spreuschuppen. Die Achänen sind glatt oder papillös. Der Pappus hängt am Grunde durch ineinander greifende Fiederchen der Borsten zusammen, bisweilen sind deutliche Gruppen von Borsten verschmolzen.

Frutices humiles saepe ramosissimi vel herbae caule inferne lignoso simplici vel ramoso foliisque plerumque angustis tomentosis rarius tomento sericeo obtectis. Capitula minora vel mediocria heterogama 20—50-flora apice ramorum in cymas vel corymbos pauci- vel multicephalos congesta pedunculata campanulata bracteis aureis intimis obtusis raro rutilis vel dilute brunneolis plerumque perspicue imbricatis. Segmenta corollarum ♀ parva. Receptaculum nudum

planum vel breviter fimbrilliferum. Achaenia glabra vel papillosa. Pappi setae basi barbulis cohaerentes vel complures basi perspicue connatae.

A. Involucrum obsolete imbricatum bracteis subaequilongis.
  a. Bracteae dilute brunneolae subalbidae, planta omnino tomento sericeo arcto obtecta . . . . 6. *H. obductum* Bolus.
  b. Bracteae rutilo-aureae . . . . 9. *H. rutilans* (L.) Less.
B. Involucri squamae aureae vel brunneolae imbricatae.
  a. Folia acuta linearia vel oblongo-linearia mucronata.
    α. Planta tota tomento sericeo arcto obducta, capitula late campanulata aurea mediocria. . . . . 8. *H. chrysargyrum* Moeser.
    β. Caules ac folii tomentosi vel subnudi.
      I. Frutices humiles ramosissimi . . . . 1. Sp. coll. **H. abyssinicum** [Sch. Bip.
      II. Herbae caule simplici stricto erecto.
        1. Capitula parva exsiccata sordido-brunneola in corymbos pluricephalos disposita. . . . 5. *H. auronitens* Sch. Bip.
        2. Capitula late campanulata multiflora bracteis intimis laete aureis extremis brunneis; corymbi paucicephali . . . . 4. *H. psilolepis* Harv.
  b. Folia linearia apice obtusata obtusissima, capitula aurea. . . . . 7. *H. trilineatum* DC.

1. Species collectiva **H. abyssinicum** Sch. Bip.

1. **H. abyssinicum** Sch. Bip. ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 423.

Abyssinien: (Petit!, G. Rohlfs n. 23!); auf dem Guna bei 3700 m (Steudner n. 265!); auf dem Bachit bis 4100 m (Steudner n. 214!); auf dem Silkeberg von 250—3700 m (Schimper n. 8!, 127!, 627!, 633!, 1044!, 1763!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Nach Volkens auf allen Bergwiesen zwischen 2000 und 4000 m häufig, in höheren Lagen zwischen Steinen der Lavafelder bis 4200 m (Volkens n. 1864!, 928!, 1152!, Uhlig n. 56!, 121!, 353!, 1122!, H. Meyer n. 130!, 198!, 212!, 92!, 116a!, Johnston n. 118!, Kersten n. 132!, A. Engler n. 1843!, Widenmann n. 68!).

Massaisteppe: Auf dem Gurui (Jaeger n. 264!, 391!).

Ussangusteppe: Lager Kikodo (Hauptmann v. Prittwitz u. Gaffron n. 58!).

Nyassaland: Livingstone-Gebirge um 2500 m (Goetze n. 1277!).

2. **H. Hendersonae** S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 316.

Nyassaland: Westliches Hochland: Nyika Plateau (Miss Henderson!).

Diese neue Art steht sowohl *H. abyssinicum* Sch. Bip. wie auch *H. splendidum* (Thbg.) Less. ziemlich nahe, namentlich gewissen Formen von letzterer Art ist sie außerordentlich ähnlich; sie weicht hauptsächlich durch zierlicheren Wuchs, kleinere Köpfe und schmälere Blätter von beiden ab. Jedenfalls ist diese Pflanze nicht mit *H. rutilans* (L.) Less., wie S. Moore annimmt, zunächst verwandt, sondern mit *H. splendidum* (Thbg.) Less.

3. **H. splendidum** (Thbg.) Less. Syn. 286.

Südostafrikanisches Küstenland: Drakensberge von Natal: Van

Reenen-Paß, an Waldrändern bei 1500—1800 m (Wood n. 5194!, 6155!); Mont-aux-Sources, an felsigen Stellen um 2700—3000 m (Thode n. 35!); Gr. Winterberg (Ecklon!); östliches Transvaal: Elandspruitberg um 2300 m (Schlechter n. 3842!); Lydenburg (Wilms n. 726!); Barbertown um 1350—1500 m (E. E. Galpin n. 595! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Murraysburg um 1800 m (Tyson n. 153!); Boschberg bei Somerset-East um 1200—1400 m (Mac Owan n. 738!, 863!).

Var. montanum (DC.) Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 234. — *H. montanum* DC. l. c. 186.

Südostafrikanisches Küstenland: Wittebergen (Drège!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal, Houtbosh (Rehmann n. 6084!, 6085!).

Die Köpfe variieren in der Größe, die Blätter in Breite und Behaarung; die Varietät stellt eine niedrige, locker wollige Höhenform mit kürzeren, breiteren Blättern dar, von denen die unteren stumpf und etwas spatelig sind. Die Blätter sind durchschnittlich um die Hälfte kürzer wie bei der Art, die Köpfe weniger zahlreich.

4. H. psilolepis Harv. l. c. 235. — *H. ascendens* DC. l. c. 185 non Less.!

Südostafrikanisches Küstenland: (Cooper n. 2597!); zwischen Harrysmith und Vaal (Schenk n. 720!).

Südafrikanisches Küstenland: Sneeuweberge bei Graaf Reynet (Bolus n. 641!).

Diese Spezies hat die größte Ähnlichkeit und auch die größte Verwandtschaft mit *H. auronitens* Sch. Bip., die Köpfe sind aber mehrmals größer und haben zahllose kleine Blüten. Die Hülle hat eine sehr breit glockige Form; ihre Schuppen sind zart, durchscheinend, die äußeren braun, die inneren an der Spitze goldgelb und strahlend. Die Köpfe sind viel weniger zahlreich wie bei *H. auronitens* Sch. Bip.

5. H. auronitens Sch. Bip. in Flora XXVII (2) (1844) 680.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Durban um 80 m (Wood n. 4910!, Schlechter n. 3049! — in Hb. Zürich); Umgeni (Rehmann n. 8712!, 8713!); Ost-Griqualand: Auf Wiesen bei Kokstadt um 1200—1500 m (Tyson n. 460!, 1897!).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East um 1400 m (Mac Owan n. 1653!).

Kunene-Kubango-Land: Huilla (Welwitsch n. 3489!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal: Houtbosh (Rehmann n. 6081!); Pretoria (Rehmann n. 4431!, 4443!); Henopsriver (Rehmann n. 7538!). — (Fehr n. 13 — in Hb. Zürich).

Südostafrikanisches Hochland: Bloemfontein (Rehmann n. 3825!).

Eine der häufigsten Arten der südafrikanischen Flora!

6. H. obductum Bolus in Trans. of the South Afr. Philosoph. Soc. Vol. XVIII part III (1907) 385.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Noodsberg, 600—900 m (Wood n. 869!, 5292!).

Die systematische Stellung dieser Art ist unsicher. Bolus selbst wollte sie in die Nähe von *H. subglomeratum* Less. gesetzt wissen. Unstreitig besitzt sie mit dieser Art auch eine große, habituelle Ähnlichkeit; allein nach einer genauen Untersuchung der Köpfe ist eine Verwandtschaft mit *H. subglomeratum* nicht mehr anzunehmen. In unserer Gruppe steht *H. obductum* Bolus zwar besser, aber die Beziehung zu den übrigen Arten erscheint zweifelhaft.

7. H. trilineatum DC. l. c. 192.

Südostafrikanisches Küstenland: Wittebergen (Drège!).

Var. tomentosum Harv. l. c. 245. — *H. alveolatum* DC. l. c. 192.

Basutoland: (Cooper n. 714!); Natal, in den Drakensbergen: An der Quelle des Umtjesiflusses um 3000 m (Thode n. 33!); Mont-aux-Sources um 3000 m (Flanagan n. 1975!, G. Mann n. 2889!).

Var. brevifolium Harv. l. c. 245.

Natal: Mont-aux-Sources, an steinigen Stellen um 3000 m (Thode n. 32!).

Ein 2—3 Fuß hoher, sehr ästiger Strauch, der nur an den Enden der jüngeren Zweige Blätterbüschel und Blütenköpfe trägt, während die alten Äste nur Blattnarben tragen. Scheint auf den Drakensbergen in größerer Höhe eine ähnliche Rolle zu spielen, wie *H. abyssinicum* Sch. Bip., dem namentlich die filzige Varietät ziemlich ähnlich sieht, in Ostafrika und Abyssinien. Wird von Harvey und Sonder zu *Lepicline* gerechnet; ich fand bei einem von 2 Exemplaren, die ich untersuchte, den Blütenboden spreuschuppig, bei dem anderen »Fimbrillen«, die kürzer als die Achänen waren.

8. H. chrysargyrum Moeser n. sp.; herba perennis erecta, ca. 40 cm alta, ramis longis super basin sublignosam ortis, rigidis arcuato-ascendentibus ad apicem foliatis, omnino tomento dense intertexto laevi argenteo obducta. Folia lineari-lanceolata, erecto-patentia, argentea, brevi-mucronata, subtus 1-nervia, inferne arcte vaginanti-amplexicaulia quasi brevidecurrentia. Capitula late campanulata, mediocria, flosculis ca. 50, quorum extimis ca. 10 femineis, apice ramorum in corymbum laxum 3—20-cephalum congesta. Bracteae ca. 40 obtusae, imbricatae, intimae demum radiantes, extremae dilute brunneae subrotundae concavae, ceterae laete aureae, mediae late ovales vel oblongae, interiores lineari-oblongae. Receptaculum alveolato-favosum fimbrillis achaeniis crudis papillosis multo minoribus. Pappi setae liberae, fere leves, basi incrassatae et minute barbellatae, apice saepe subclavellatae.

Eine schlanke, etwa 40 cm hohe Staude mit stielrunden Zweigen, welche wie die linealischen Blätter einen silbrig glänzenden Filz tragen. Die Köpfe sind mittelgroß, breit glockig und 0,5 × 0,7 cm groß; sie stehen in lockeren, 1—4 cm breiten, 3—20-köpfigen Korymben; ihr Pedunculus ist zuletzt am häufigsten 0,5—1 cm lang. Die blühenden Äste messen 6—36 cm, meistens 20—30 cm, die Blätter 5—7,75 × 0,3—0,4 cm, die oberen ca. 2 × 0,2 cm.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Mont Marovounge bei Shilouvane in der Gebirgsregion (Junod n. 2436. — Blühend 12. Mai 1905 — in Hb. Zürich).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal: An felsigen

Stellen des Berges Mpome um 2000 m (Schlechter n. 4728. — 29. März 1894 noch nicht blühend — in Hb. Zürich).

9. H. rutilans (L.) Less. Syn. 275.

Südostafrikanisches Küstenland: Port Elisabeth (E. S. C. H. Hb. n. 145!, 161! — in Hb. Zürich).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Windhoeck um 120 m auf Sandboden (Schlechter n. 8362!); Clanvilliam, auf Sandfeldern mit vorwiegend annueller Vegetation um 75—375 m (Diels n. 247!, 778!).

Südwestliches Kapland: Weinberg bei Kapstadt (Ecklon n. 337!); Riversdale (Rust n. 434!); Hopefield, am Bergstrom (Bachmann n. 1191!, 1192!, 2219!).

Die Farbe der Hüllblätter ist leuchtend orangerot, wie sie sich bei keiner anderen Art findet. Der Blütenstand und der ganze Habitus, besonders auch die Köpfe, haben eine große Ähnlichkeit mit denen von *H. rotundifolium* (Thbg.) Less.; ebenso gleicht unsere Art in den Details der Köpfe *H. expansum* (Thbg.) Less. Sowohl *H. rutilans* (L.) Less. wie *H. expansum* (Thbg.) Less. bereiteten mir Schwierigkeiten bezüglich ihrer Stellung und ich halte ihre jetzt gegebene Stellung auch noch für unsicher; jedoch scheint sich *H. rutilans* wegen der heterogamen Köpfe und der Färbung der Hüllblätter hier besser als an eine andere Gruppe anzuschließen.

Nahe verwandt scheint mir mit *H. rutilans* (Thbg.) Less. folgende Art zu sein, von der ich ein Köpfchen sah:

10. H. Rogersii S. Moore in Journ. of bot. (1908) 46.

Plebeia Moeser.

Kleine Sträucher mit länglichen oder linealischen, dichtfilzigen Blättern, die eine schwarze, nackte Stachelspitze haben; die jungen Blätter sind oft wie die Hülle gelbbraunzottig. Die glockigen Köpfe sind heterogam und haben oben stark glockig erweiterte Blüten; ihre Hüllblätter sind gelbbraun oder hellbraun, außen zottig oder wollig filzig, stumpf, dachziegelig und die inneren aufrecht oder strahlend. Die Schuppen des Blütenbodens sind so lang wie die Hälfte der Hülle. Die Pappusborsten sind am Grunde verbunden und zum Teil verwachsen. Diese beiden Arten unterscheiden sich von den *Lasiolepidea* nur durch die Schuppen des Blütenbodens.

Frutices capitulis campanulatis 12—15-floris heterogamis flosculis femineis ca. 3—6 apice campanulato-ampliatis. Folia juniora ac involucra saepe villosa. Bracteae imbricatae. Receptaculum fimbrillis longis onustum. Pappi setae basi cohaerentes partim connatae.

A. Folia oblongo-linearia plana, capitula extus villosa . . 2. *H. maritimum* (L.) Less.
B. Folia linearia marginibus revolutis, capitula extus laxe lanata . . . . 1. *H. plebeium* DC.

1. H. plebeium DC. l. c. 206.

Südwestliches Kapland: (Burchell cat. n. 6568); Swellendam (Ecklon).

Von dieser Spezies habe ich authentisches Material nicht gesehen. Die grauen, linealischen Blätter sind viel kürzer als bei *H. maritimum* (L.) Less. und stark eingerollt. Die Hülle ist außen wollig.

2. **H. maritimum** (L.) Less. Syn. 304.

Südwestliches Kapland: Umgebung von Kapstadt (Wilms n. 3275!, Sieber n. 24!); im Sand des Meeresstrandes bei Van Kamps-Bay (Owan n. 216!); östliche Abhänge des Tafelberges (Schenk n. 605!); Saron um 600 m (Schlechter n. 10681!).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Kamiesberge (Drège!).

Die jungen Blätter sind ebenso wie die Hülle außen braunzottig, die älteren sind beiderseits aschgrau-filzig. In nicht blühendem Zustande könnte diese Art wegen der Ähnlichkeit der Blätter mit *Petalacte coronata* Don verwechselt werden, bei der die Blätter zuerst ebenso zottig sind.

Lasiolepidea Moeser.

Halbsträucher mit glockigem, außen dicht zottigem oder wolligem Involucrum. Die Köpfe sind heterogam mit oben stark glockig erweiterten Blüten. Die inneren Hüllblätter sind stumpf und meist strahlend, die äußeren meist spitz. Der Pappus ist am Grunde meist völlig verbunden; seine Borsten sind kurzfederig oder glatt. Der Blütenboden ist glatt und hat nur kurze Spreuschuppen.

Capitula campanulata bracteis intimis radiantibus obtusis brunneolis involucro extus dense villoso vel lanato. Flosculi sursum subito campanulato-ampliati complures feminei. Pappi setae ad apicem brevissime plumosae vel sublaeves plerumque basi connatae. Receptaculum subnudum. Achaenia puncticulato-papillosa.

A. Capitula dense aggregata sessilia foliis obvallata . . . 3. *H. anaxetonoides* Schltr. et Moeser
B. Capitula plerumque perspicue pedunculata nec foliis obvallata
 a. Folia elliptica suborbicularia usque ad 0,6 cm longa, capitula 0,4 cm longa . . . . 1. *H. marifolium* DC.
 b. Folia oblonga 1—2 cm longa, capitula 0,6 cm longa 2. *H. rotundatum* (DC.) Harv.

1. **H. marifolium** DC. l. c. 186.

Südwestliches Kapland: Im Gebirge beim Rivierzonderend (Zeyher n. 2891!); Swellendam (Ecklon!).

Die Hülle ist außen dicht goldbraun oder grauzottig und erinnert an die von *H. maritimum* (Thbg.) Less., die Blätter sind klein, elliptisch und kurz stachelspitzig.

2. **H. rotundatum** (DC.) Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—1865) 230.

Südwestliches Kapland: Genadendal um 1450 m (Schlechter n. 9868!).

Dies scheint mir eine kritische Art zu sein, da sie Harvey selbst unbekannt war; sie könnte nach der Beschreibung auch mit *H. coriaceum* (DC.) Harv. identisch sein. Letztere Art ist mir nicht bekannt. Die Achänen sind wie bei der vorigen abstehend steifhaarig. Dies Verhalten findet sich bei keiner anderen Art der Gattung außer diesen beiden.

3. H. anaxetonoides Schltr. et Moeser n. sp.; suffrutex nanus inferne ramulosus ramis florigeris ca. 10—12 cm longis lanato-floccosis remote foliatis. Folia oblonga griseo- vel flavido-tomentosa uninervia basi paullum angustata breviter acuta mucronata. Capitula apice in glomerulum ca. 1 cm latum densissime aggregata foliis obvallata heterogama ca. 20-flora floris femineis ca. 5. Involucrum extus floccoso-lanatum quasi duplum bracteis ca. 6 extremis basi herbaceis apice lineari brunneo flexuoso ornatis, ceteris dilute brunneis subspathulatis rotundato-obtusis, intimis radiantibus. Flosculi sursum subito campanulato-ampliati. Receptaculum breviter fimbrilliferum. Achaenia ellipsoidea teretia vel obtuse angulata minutissime puncticulato-papillosa. Pappi setae liberae vel complures valde connatae subleves.

Am Grunde verästelter, ca. 16 cm hoher Strauch. Die verlängerten, ca. 10—12 cm langen Äste tragen am Ende ein 1 cm langes und breites Knäuel sitzender Köpfe und sind entfernt beblättert. Die Stengelblätter messen ca. 1 × 0,2 cm; die Blätter der sterilen Grundzweige sind kürzer, werden aber bis 0,3 cm breit. Die Köpfe sind hellbraun, etwa 20-blütig, heterogam und werden 0,5 cm lang. Die äußersten Hüllblätter sind unten krautig und haben eine linealische, etwas krallenförmige Spitze. Der Blütenboden ist kurzspitzig; der Pappus ist entweder frei oder verbunden.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Koude Bokkeveld bei Elandsfontein in den Skurfdebergen um 1540 m (Schlechter n. 10 035. — Blühend gesammelt am 18. Januar 1897).

Diese Art ist von R. Schlechter benannt, aber nicht beschrieben worden. Sie hat eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit *Leontonyx squarrosus* DC., die Blüten sind jedoch viel breiter glockig, die Hüllblätter stumpf und der Pappus einreihig. Von den übrigen Arten dieser Gruppe weicht *H. anaxetonoides* durch den Bau der Hülle etwas ab. Die inneren Hüllblätter gleichen denen von *H. maritimum* (Thbg.) Less.

Populifolia Moeser.

Ausdauernde Stauden mit großen, flachen, rhombischeiförmigen oder herzeiförmigen Blättern und sehr weitästigem, weit ausgebreitetem Blütenstand. Die kleinen Köpfe sind zu mehreren in kleineren Cymen zusammengedrängt, fast sitzend, homogam. Ihre Hüllblätter sind außen dicht wollig, die inneren an der Spitze weiß und strahlend. Der Blütenboden ist spitz-kegelförmig verlängert und hat kurze Auswüchse oder ist fast glatt.

Herbae perennes foliis planis magnis ovato-rhomboideis vel ovato-cordatis corymbo ramosissimo patenti polycephalo. Capitula homogama ca. 20—25-flora. Bracteae imbricatae, intimae apice albidae radiantes. Involucrum extus dense lanato-tomentosum. Receptaculum anguste conico-elongatum areolato-alveolatum vel breviter fimbrilliferum.

A. Folia plerumque ovato-rhomboidea subtus demum tenuiter tomentosa . . . . 1. *H. populifolium* DC.
B. Folia basi late cordato-excisa, subtus persistenter niveo-tomentosa . . . . 2. *H. hypoleucum* Harv.

1. H. populifolium DC. l. c. 180.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Noodsberg um 680 m (J. M. Wood n. 5273!); Groenberg (J. M. Wood n. 584!).

Der Wuchs dieser sowie der folgenden macht den Eindruck, als ob sie etwas rankten. Die Seitenäste sind sparrig, steif und öfter etwas hin- und hergebogen.

2. **H. hypoleucum** Harv. l. c. 253.

Südostafrikanisches Küstenland: Drakensberge von Natal, Van Reenen-Paß um 1700—1900 m (O. Kuntze!, Schlechter n. 6910!); Mountainsprospekt (Rehmann n. 6981!); Oranje-Kolonie (Cooper n. 1025!).

Diese Art stellte Harvey in das Subgenus *Lepicline*, die vorige jedoch in das Subgenus *Euhelichrysum*. Schon die flüchtige Betrachtung der beiden Formen kann von der nahen Verwandtschaft der beiden überzeugen, mehr noch die genaue Untersuchung der Köpfe, welche bei beiden in ihrem Bau übereinstimmen. Der kegelförmige Blütenboden findet sich sonst bei keiner Art der Gattung wieder. Die Unterschiede in der Ausbildung der Fimbrillen sind übrigens keineswegs erheblich.

Umbellata Moeser.

Xerophile Sträucher mit langen Ästen, welche an der Spitze Scheindolden kleiner, oft ziemlich langgestielter, fast immer hermaphroditer Köpfe tragen. Die länglichen bis linealisch-länglichen, wie die Stengel beiderseits oder unterseits weiß- oder graufilzigen Blätter nehmen an den Ästen nach oben sehr schnell an Größe ab. Die glockigen oder kreiselförmigen Köpfe haben dachziegelige, ± dicht wollige Hüllblätter und einen glatten oder kurz-spreuschuppigen Blütenboden. Die Achänen sind glatt oder papillös. Die Pappusborsten hängen am Grunde zusammen.

Frutices ramis elongatis plerumque inferiore parte foliatis apice cymas gerentibus. Folia oblonga vel lineari-oblonga uninervia utrinque vel supra ut rami dense tomentosa nigro-mucronata. Capitula homogama rarissime flosculis extremis femineis rudimentis filamentorum et antherarum instructis campanulata vel turbinata. Involucrum extus ± dense tomentosum. Receptaculum nudum vel fimbrilliferum. Achaenia glabra vel papillosa. Pappi setae basi incrassatae ibidemque cohaerentes.

A. Achaenia glabra, receptaculum perspicue fimbrilliferum, bracteae nitentes, capitula campanulata . . . . 1. *H. tricostatum* (Thbg.) [Less.
B. Achaenia papillosa, receptaculum nudum vel subnudum, capitula turbinata.
 a. Bracteae omnino dense tomentosae . . . . 3. *H. Lambertianum* DC.
 b. Bracteae glabrae, involucrum basi lanatum . . . . 2. *H. hebelepis* DC.

Diese 3 Arten schließen sich an die *Excisa*, wahrscheinlich auch an die *Imbricata* an. *H. tricostatum* (Thbg.) Less. war früher in das Subgenus *Lepicline* gestellt worden, es weist aber mit den beiden anderen Arten soviel Übereinstimmungen auf, daß sie am besten in diese Gruppe trotz der deutlich entwickelten Fimbrillen des Blütenbodens gestellt wird.

1. **H. tricostatum** (Thbg.) Less. Syn. 310.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, Clanvilliam (Bachmann n. 347!).

Südwestliches Kapland: Hopefield (Bachmann n. 1201!).

Von dieser Art habe ich keine authentischen Exemplare gesehen. Die weißfilzige Zweige tragen wenige Blätter und sind oben ganz blattlos. Die Hülle ist glockig hell gelbbräunlich und nur am Grunde filzig, sonst kahl und glänzend. Die Pflanze gleicht im Habitus sehr der folgenden.

2. H. hebelepis DC. l. c. 186. — *H. umbellatum* Harv.? l. c. 230.

Zentrales Kapland: Kareeberge um 360 m (Schlechter n. 8183!).

Extratropisches Südwestafrika: Clanvilliam um 600 m an Felsen (Ecklon!, Mac Owan n. 1887!); Calvinia, an felsigen Stellen mit vorwiegend xerophiler Vegetation bei 400 m Höhe (Diels n. 765!); Klein-Namaland: (W. Scully n. 1182!).

Eine Form dieser Art, die schmälere Blätter und eine stärkere zusammengezogene Scheindolde besitzt, hat DC. l. c. als *H. hebelepis* var. *angustius* beschrieben; diese Form scheint mir vollkommen mit *H. umbellatum* Harv. identisch zu sein. Von letzterer Art hatte ich keine Originale zur Verfügung, jedoch war die oben zitierte W. Scullysche Pflanze von Bolus mit der Bestimmung »*H. umbellatum* Harv.« versehen worden. Da ich einerseits von der Zuverlässigkeit der Bolusschen Bestimmung überzeugt bin, andererseits die Beschreibung von Harvey gut auf unsere Pflanze paßt, so halte ich die Identität von *H. hebelepis* DC. und *H. umbellatum* Harv. für sehr wahrscheinlich.

3. H. Lambertianum DC. l. c. 190.

Zentrales Kapland: Karroo beim Tomos River auf Hügeln bei 900 m (Bolus n. 1051!); Nieuwe Kloof an felsigen Stellen um 150 m (Schlechter n. 9031!).

Südwestliches Kapland: Worcester (Ecklon!, Rehmann n. 2405!).

Die Pflanze ist in allen Teilen dicht weiß-graufilzig, die Köpfe erscheinen daher grau. Die Grundfarbe der Hüllblätter ist ein sehr helles Gelbbraun. Ein 1—2 Fuß hoher Strauch. Eine der charakteristischsten und am meisten in die Augen fallenden Arten.

Excisa Moeser.

Kleine, reich verzweigte Sträucher mit filzigen, spatelförmigen, oben abgestutzten oder etwas ausgeschnittenen, oft zusammengefalteten Blättern. Die kleinen, meist 10-blütigen, homogamen Köpfe stehen in ± reichen Korymben. Ihr Blütenboden ist etwas knorpelig-grubig. Die Pappusborsten sind am Grunde bärtig und fast alle miteinander verwachsen. Die Achänen sind papillös.

Frutices ramosissimi capitulis parvis corymbosis plerumque 10-floris homogamis. Receptaculum subnudum. Achaenia papillosa. Pappus subcoronatus. Folia spathulata, obtusissima, tomentosa, saepe conduplicata.

A. Bracteae erectae, obtusae, dorso griseo-tomentosae . . 1. *H. pentzoides* Less.
B. Bracteae apice squarrulosae, acutae, dorso plerumque glanduliferae . . . . 2. *H. excisum* (Thbg.) Less.

1. H. pentzoides Less. Syn. 282.

Südostafrikanisches Küstenland: Albany (Drège!); Kamnariver (Mundt et Maire!).

Südafrikanisches Küstenland: Bei Graaff Reynet um 800 m (Bolus n. 653!).

Zentrales Kapland: Kliptrift in der Karroo um 600 m (Schlechter n. 2293! — in Hb. Zürich).

2. H. excisum (Thbg.) Less. Syn. 282.

Südafrikanisches Küstenland: Unierdale bei George (Bolus n. 2342!).

Zentrales Kapland: Karroo: Am Tomos River, an felsigen Orten um 800 m (Bolus n. 1053!).

Südwestliches Kapland: Swellendam um 850 m (Mac Owan n. 1827!).

Außerdem: Burchell cat. n. 6506!, Ecklon et Zeyher n. 2865!.

Beide Arten sind in ihren vegetativen Organen nicht zu unterscheiden, sind aber dennoch durch die Köpfe gut von einander getrennt. Sie dürften sich beide zunächst an die *Imbricata* Harv. anschließen, mit denen sie hauptsächlich durch den regelmäßigen Aufbau der Korymben und der Köpfe übereinstimmen; sie weichen von den *Imbricata* Harv. durch die charakteristische Blattform, die anscheinend stets zwittrigen Köpfe und den am Grunde etwas verwachsenen Pappus ab.

Imbricata Harv. l. c. 219.

Kräuter oder kleine, buschige Sträucher mit in ausgebreiteten Schirmdolden stehenden mittelgroßen bis kleinen, gestielten, glockig-zylindrischen oder kreiselförmigen Köpfen, die meist heterogam sind. Die Blätter sind krautig, schmal und meist am Grunde verschmälert. Die Hüllblätter sind weiß, braun oder rotbraun und stehen sehr regelmäßig dachziegelig. Die Zahl der ♀ Blüten in den Köpfen schwankt von 0 bis 15. Die Achänen sind kahl oder papillös. Der Blütenboden ist fast glatt. Die Pappusborsten sind frei und an der Spitze oft etwas keulig verdickt.

Herbae perennes vel suffrutices humiles corymbis patentibus. Capitula campanulato-cylindrica vel turbinata plerumque heterogama mediocria vel parva pedunculata. Bracteae imbricatae albidae brunneae vel fuscae. Achaenia papillosa vel glabra. Receptaculum subplanum. Pappi setae liberae et apice saepe paullum clavellatae.

A. Capitula basi angustata, lamina bractearum plana.
- a. Capitula mediocria late campanulata ca. 70-flora bracteis intimis stellato-patentibus acutis . . . . . 1. *H. stellatum* (L.) Less.
- b. Capitula parva ca. 12—30-flora turbinata bracteis obtusis vel subacutis intimis plerumque breviter radiantibus . . . . 5. *H. cylindricum* (L.) Less.

B. Capitula campanulato-cylindrica basi rotundata, lamina bractearum subrotunda concava cochleariformis.
- a. Capitula pedicellata.
  - α. Bracteae fuscae opacae, capitula 0,5—0,6 cm longa 2. *H. imbricatum* (L.) Less.
  - β. Bracteae brunneae vel dilute brunneae subpellucidae, capitula 0,4 cm longa . . . . 3. *H. cochleariforme* DC.
- b. Capitula 2—3 approximata . . . . 4. *H. pulchellum* E. Mey.

Diese Gruppe, welche zu den variabelsten der Gattung, was einige ihrer Arten anbetrifft, gehört, dürfte sich verwandtschaftlich sicher an die *Leptolepidea* anschließen.

1. **H. stellatum** (L.) Less. Syn. 279.

Extratropisches Südwestafrika: NW.-Kapland: Bei Clanwilliam im Sande lichtbuschiger Triften um 560 m (Diels n. 782!).

Südwestliches Kapland: Vierentwentzigriver (Bergius!); Stellenbosh (Schenk n. 558! — in Hb. Zürich); Worcester (Rehmann n. 2641!);

Tulbagh um 225 m (Diels n. 1028!); Hopefield auf Sandfeldern (Bachmann n. 464!, 1205!, 1206!, 1207!, 1208!, 1209!, 2189!).

Die Hüllblätter dieser Spezies sind meist alle spitz; sie sind weißlich, die äußersten sind entweder rötlich oder hellbraun. Eine auf Sand im südwestlichen Kapland sehr verbreitete Pflanze.

2. **H. imbricatum** (L.) Less. Syn. 279.

Südwestliches Kapland: Rietvalley (Mundt u. Maire!); Hopefield auf Sandfeldern (Bachmann n. 1197!, 1198!, 1199!, 1200!).

Das im Herbar Willdenow befindliche Original für diese Art ist etwas unentwickelt. Die Köpfe dieses Exemplares gleichen denen von *H. stellatum* (L.) Less. Lessing gibt als Unterschied von *H. imbricatum* die stumpfen Hüllblätter an. Bei dem fraglichen Exemplar ist die Lamina der Hüllblätter etwa so lang wie der untere, starre Teil derselben, und es verhält sich hierin so wie *H. stellatum* (L.) Less., während bei allen oben zitierten Exemplaren die Lamina der Hüllblätter viel kürzer ist als deren unterer Teil.

3. **H. cochleariforme** DC. l. c. 185. — *H. lupulinum* Bolus! msrpt. in Hb. Berol.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland (W. C. Scully n. 1183!); Kamiesberge (Drège!).

Diese Art hat die Kopfform der vorigen; die Köpfe sind jedoch nur halb so groß wie bei *H. imbricatum* (L.) Less., die Hüllblätter braun oder hellbraun, nicht rötlich. Das mit *H. lupulinum* Bolus n. sp. bezeichnete Exemplar stimmt völlig mit dem von Drège in den Kamiesbergen gesammelten überein.

4. **H. pulchellum** E. Mey. ex DC. l. c. 190.

Südwestliches Kapland: Zwischen dem Hexriver und dem Bokkeveld um 900—1200 m (Drège!).

5. **H. cylindricum** (L.) Less. Syn. 281. — *H. incarnatum* DC. l. c. 191. — *H. imbricatum* DC.! (non Less.), varietates pro parte. — *H. fastigiatum* Harv. l. c. 219, fide Ecklon et Zeyher n. 2859!

Südwestliches Kapland: Sandfelder bei Hopefield (Bachmann n. 1204!, 1196!); Tulbagh um 300 m (Schlechter n. 9050!); Ceres um 700 m (Marloth n. 3322!); Van Kamps Bay bei Kapstadt um 90 m (Mac Owan n. 104!).

Var. **rubellum** Moeser. — *Helichrysum rubellum* (Thbg.) Less. Syn. 280.

Karroidplateau bei Constable um 1000 m (Bolus n. 1181!).

Eine hinsichtlich Form, Farbe und Länge der Hüllblätter außerordentlich variable Spezies, so daß die oben unter den Synonymen zitierten Formen kaum als Varietäten betrachtet werden können. Zwischen ganz spitzen und ganz stumpfen Hüllblättern finden sich alle Stufen. Ebenso ist die Länge des Anhängsels sehr verschieden, wobei die Hülle mehr oder weniger ausgeprägt strahlend ist. Die Köpfe sind stets kreiselförmig und meist braun, seltener weißlich oder rötlich. Auch die Form der Blätter variiert beträchtlich. Diese Art besitzt einen sehr schön ausgeprägten Corymbus, bei dem die in dem Blütenstand vorhandenen Blätter fast regelmäßig an den Auszweigungen der Achsen stehen, ein sonst innerhalb der Gattung seltenes Verhältnis.

Sericocarpon Moeser.

Strauch mit niederliegenden Hauptästen und zahlreichen dicht mit kleinen roten schuppigen Blättern besetzten, büscheligen Nebenästen, welche am Ende einen kreiselförmigen, weißlichen Kopf tragen. Die Hauptäste tragen entfernt stehende, dem Stengel angepreßte, dreieckige Blätter. Die derben Involukralblätter haben eine kurze, weiße, nicht strahlende Lamina. Die Blüten sind zwitterig und stehen auf einem völlig glatten Blütenboden. Der Pappus ist am Grunde fast völlig verwachsen. Die Achänen sind mit langen, seidenartigen Haaren besetzt, ein innerhalb der afrikanischen Arten alleinstehendes Verhalten.

Rami ramulique heterophylli; capitula turbinata, homogama, albida. Receptaculum nudum planum. Pappus subcoronatus. Achaenia sericea.

1. H. erioides Pers. Ench. II. 415. Less. Syn. 324.

Südwestliches Kapland: Auf Felsen bei Ceres um 500 m (Bolus n. 1050!).

Zentrales Kapland: Karroo bei Matjesfontein (Rehmann n. 2930!).

Pumila Moeser.

Kleines, seidig weißgrau filziges Kraut mit kantigen, wie tief gefurchten, niederliegenden Stengeln und länglichen bis linealisch-länglichen, einnervigen, zusammengefalteten Blättern, in deren Achseln sich Adventivsprösse in Form von rosettig gestauten Blättern bilden. Die Köpfe sind am Ende der Zweige zusammengedrängt und sitzend, so daß sie ein Scheinköpfchen bilden; sie sind zylindrisch kreiselförmig und haben hellbraune, dachziegelige, aufrechte, stumpf zugespitzte Hüllblätter; in jedem Köpfchen finden sich 6—12 Blüten, welche alle zwittrig sein können oder von welchen 1—4 ♀ sind. Der Blütenboden ist glatt. Die Pappusborsten sind am Grunde in einen schmalen Ring verwachsen. — Schließt sich nach den Merkmalen an die *Imbricata* Harv. an.

Herba procumbens omnino albido-sericeo-tomentosa foliis oblongo-linearibus conduplicatis caule angulato quasi profunde sulcato gemmis in ala foliorum rosulatis capitulis cylindrico-turbinatis 6—12-floris heterogamis flosculis femineis 1—4 seu homogamis bracteis dilute brunneis appresse erectis obtuse acutis pappi setis basi minute connatis.

1. H. pumilum (Klatt) Moeser. — *Achyrocline pumila* Klatt! in Bull. Herb. Boiss. III (1895) 429. — *H. somalense* Bak. f.! in Journ. of bot. XXXVII (1899) 60.

Südarabien: (Leo Hirsch n. 117! — in Hb. Schweinfurth).

Somaliland: Upper Sheik (Philipps!); Adadle (coll. Keller! — in Hb. O. Hoffmann).

Annua Moeser.

Kleine, einjährige zarte Kräuter mit meist niederliegenden Stengeln. Die sehr kleinen zwittrigen oder gynomonöcischen Köpfe haben weißliche oder bräunliche durchscheinende, zarte, undeutlich 2-reihige Hüllblätter, welche spitz oder stumpf sind oder zuweilen eine krallenförmige Spitze haben. Die Köpfe sind gestielt oder öfter zu von Blättern

umgebenen Knäueln vereinigt. Der Blütenboden ist glatt. Die Achänen sind kahl oder papillös.

Plantae tenerae annuae foliis oblongis vel spathulatis capitulis minimis 10—30 hermaphroditis vel gynomonoecis. Bracteae albidae vel dilute brunneae hyalinae obtusae vel acutae vel acuminatae obsolete biseriales. Receptaculum nudum. Achaenia glabra vel papillosa. Pappus liber.

A. Planta tota dense griseo-tomentosa, capitula glomerata lata omnino abscondita 10-flora, hermaphrodita, bracteae subherbaceae . . . . 2. *H. lasianthum* Schltr. et [Moeser.
B. Capitula conspicua bracteis scariosis.
  a. Bracteae albidae tenerae pedunculatae . . . . . . 6. *H. capillaceum* (Thbg.) [Less
  b. Bracteae dilute brunneae, saepe initio purpureo-coloratae vel apice fuscae.
    α. Capitula hermaphrodita.
      I. Bracteae acuminatae, achaenia glabra . . . . 5. *H. leontonyx* DC.
      II. Bracteae acutae excisae, achaenia papillosa . 1. *H. namaquense* Schltr. et [Moeser.
    β. Capitula gynomonoecia.
      I. Folia oblonga mucronulata, capitula longe pedunculata, flosculi feminei ca. 10 . . . . . 4. *H. leptorhizum* DC.
      II. Folia obovata basi angustata vel spathulata flosculi feminei pauci, capitula glomerata subsessilia . . . . 3. *H. alsinoides* DC.

Diese kleine Gruppe schließt sich ebenso eng an die Gattung *Leontonyx* Less. wie an die *Praecincta*, *Leptolepidea* und *Spathulifolia* an.

1. **H. namaquense** Schltr. et Moeser n. sp.; planta radice exili caulibusque tenuibus teretibus laxissime araneosis brunneis numerosis circulo procumbentibus remote foliatis. Folia parva spathulata obtusa. Capitula parva 10-flora hermaphrodita apice ramorum ramulorumque in glomerulos parvos pluricephalos densissime aggregata foliis obvallata saepe quoque in axillis foliorum caulinorum eodem modo glomerata. Flosculi apice saepe purpurei. Bracteae erectae acutae apice minute excisae lineari-oblongae dilute brunneae vel praesertim initio roseo-coloratae. Receptaculum subnudum. Achaenia papillosa. Pappi setae liberae superne minute clavellatae.

Kleines, einjähriges Pflänzchen mit dünnen, spannlangen, fast kahlen, sehr entfernt beblätterten Zweigen. Die spateligen Blätter sind ca. 0,4 × 0,2 cm groß. Die kleinen 10-blütigen Köpfe stehen in kleinen, von Blättern umhüllten Knäueln am Ende der Zweige oder auch in den Blattachseln; die Hüllblätter sind 0,25 cm lang, länglich-linealisch, hellbraun, durchscheinend und besonders zuerst purpurn überlaufen; oft sind sie an der Spitze ausgeschnitten. Die Blüten sind häufig an der Spitze rot gefärbt. Der Blütenboden ist glatt. Die Pappusborsten sind frei und an der Spitze schwach keulig. Die Achänen sind papillös.

Extratropisches Südwestafrika: Namaland, Zabies (Schlechter n. 11224).

Diese Art kommt am nächsten dem *H. leontonyx* DC. Von dem ebenfalls ähnlichen *H. alsinoides* DC. weicht sie durch zwittrige 10-blütige Köpfe ab. Von *H. leptorhizum* DC. ist sie durch die Blätter von *H. leontonyx* DC. durch die ausgeschnittenen

Hüllblätter und papillöse Achänen zu unterscheiden. Es ist mir aber zweifelhaft, ob die Form der Hüllblätter konstant ist. Ich habe auch bei solchen Exemplaren, welche *H. alsinoides* DC. und nicht *H. leontonyx* DC. zugezählt werden mußten, krallenförmig zugespitzte Hüllblätter beobachtet. Die Entscheidung, ob der Charakter der neuen Art konstant ist, muß der Zukunft vorbehalten werden.

2. **H. lasianthum** Schltr. et Moeser n. sp.; planta annua tota dense griseo-tomentosa ramis spithameis circulo procumbentibus densiuscule ad apicem foliatis. Folia obovata breviter acuta vel obtusa basi valde angustata quasi spathulata. Capitula apice ramorum ramulorumque glomerata lana omnino abscondita hermaphrodita 10-flora. Flosculi apice flavido-brunnei segmentis stellato-patentibus. Bracteae erectae rigidae subherbaceae dorso densissime lanatae apice scariosae albidae. Receptaculum nudum planum. Achaenia glabra. Pappi setae liberae apice cellulis squarrulosis ornatae.

Einjähriges, ganz weiß wollig-filziges Kraut mit spannlangen, im Kreise niederliegenden, bis oben ziemlich dicht beblätterten Zweigen. Die verkehrt-eiförmigen, fast spateligen Blätter sind 0,6—0,9 cm, selten bis 1,3 cm lang und 0,3—0,6 cm breit. Die Köpfe sind vollständig in Filz versteckt, 0,3 cm lang; sie sind 10-blütig, zwittrig und stehen in Knäueln am Ende der Zweige. Der Blütenboden ist glatt. Die Achänen sind kahl. Die freien Pappusborsten haben oben einige blasige, spreizende Zellen.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, Koude Bokkeveld, klein Vley um 1230 m auf Sand (Schlechter n. 10061. — Blühend am 30. Januar 1897).

Diese neue Art hat eine überraschende Ähnlichkeit mit *Gnaphalium candidissimum* Lam. Abgesehen von der etwas abweichenden Blattform sind die Köpfe unserer Art zwittrig, so daß sie nur in die Gattung *Helichrysum* gestellt werden kann. Am nächsten scheint sie mit *H. capillaceum* (Thbg.) Less. verwandt zu sein.

3. **H. alsinoides** DC. l. c. 169.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, Pella (Schlechter n. 170!); auf Hügeln bei Bitterfontein um 360 m (Schlechter n. 11028!); Vanrhynsdorp auf steinigen Triften mit hartem Lehm um 35 m (Diels n. 511!).

Zentrales Kapland: Karroidplateau, an sandigen Orten der Karreeberge um 300 m (Schlechter n. 8170!).

Die Exemplare, welche ich sah, hatten zumeist stark akuminate Hüllblätter, unter einer Nummer war auch ein solches mit stumpfen Brakteen. Das scheint also bei dieser Art sehr zu wechseln.

4. **H. Leptorhizum** DC. l. c. 169.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland (Schlechter n. 11055!).

Ist *H. capillaceum* (Thbg.) Less. außerordentlich ähnlich; ich konnte mich jedoch durch genaue Untersuchung der Köpfe von der spezifischen Verschiedenheit der beiden Arten überzeugen.

5. **H. leontonyx** DC. l. c. 169.

Afr. austr. (Drège!).

6. **H. capillaceum** (Thbg.) Less. Syn. 275.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal, Dumbeni an feuchten

Felsen um 900 m (Wood n. 932!, 4465!); Basutoland, Witteberge, Kadziberg (Rehmann n. 3963!); Distr. Albert, Molteno um 1800 m (O. Kuntze!).

Südafrikanisches Küstenland: Koudeveldberge, Murraysburg um 1300 m (Tyson n. 214!).

Südostafrikanische Hochsteppe: Bloemfontein (Rehmann n. 3829!).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland (Schlechter n. 11021!); Vanrhynsdorp, im Schatten von Felsen mit *Crassula* und anderen Ombrophilen (Diels n. 486!); Hereroland, unter überhängenden Felsen an der Inkalskoppe (Dinter n. 1180!).

Südwestliches Kapland: (Mundt et Maire!, Krebs n. 156!); Riversdale (Rust n. 223!, 224!); French Hoek um 1100 m (Schlechter n. 579! 1590!, 9360!).

Außerdem: (Ecklon et Zeyher n. 2888!, Cooper n. 2612!).

Ein sehr zartes, Schatten und Feuchtigkeit liebendes Pflänzchen mit sehr zarten dünngestielten Köpfchen; die Blätter sind zuweilen beiderseits dicht wollig.

Spathulifolia* Moeser.

Niedrige, halbkugelige Büsche bildende, sehr ästige, graufilzige Zwergsträucher, deren kleine, rotbraun gefärbte Köpfe am Ende gestauter Ästchen einzeln oder zu mehreren sitzen und von großen Blättern umhüllt sind. Die Köpfe sind zylindrisch, meist 10-blütig und homogam. Die länglich-lanzettlichen Hüllblätter sind stumpflich oder stumpf. Die Achänen sind punktiert-papillös. Die Pappusborsten hängen etwas zusammen und sind an der Spitze schwach keulig-verdickt.

Frutices nani arbusculas humillimas semiglobosas efficientes. Capitula solitaria vel complura glomerata foliis spathulatis obvallata homogama plerumque 10-flora bracteis ca. 12 obtusiusculis lanceolato-oblongis rubro-brunneis imbricatis. Pappi setae apice paullum incrassatae. Achaenia puncticulato-papillosa. Folia spathulata breviter acuta.

Diese kleine Gruppe schließt sich eng an die *Praecincta* an und weicht von ihr durch den Wuchs und die Blattform ab.

1. **H. lucilioides** Less. Syn. 290.

(Burchell n. 1690!).

Diese Spezies hatte bisher in der Nähe von *H. pentzoides* Less. jedenfalls nicht ihren richtigen Platz.

2. **H. obtusum** (S. Moore) Moeser. — *H. Dinteri* var. *obtusum* S. Moore in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. IV (1904) 1016.

Extratropisches Südwestafrika: Groß-Namaland, an felsigen Orten bei Gubub (Dinter n. 1212!); Angra Pequena und Lüderitzbucht (Marloth n. 1153!, Schultze n. 45!, Range n. 24!).

Ist mit *H. lucilioides* Less., von welchem ich authentisches Material nicht gesehen habe, ganz nahe verwandt und von diesem hauptsächlich durch die beträchtlich kleineren Köpfe zu unterscheiden. Die Hüllblätter sind bei unserer Art rotbräunlich, seltener weißlich. Nachdem ich im Züricher Herbar authentisches Material von *H. Dinteri* S. Moore sah, kann ich *H. obtusum* nicht mit dem Autor als Varietät von *H. Dinteri*

betrachten, da beide Formen ersichtlich ihre nächste Verwandtschaft bei ganz verschiedenen Spezies haben.

Praecincta Moeser.

Kleine Sträucher mit meist linealen oder vorn verbreiterten, meist genäherten Blättern. Köpfe klein, meist 10-blütig, zwittrig, in Knäueln zusammengedrängt, die von Blättern umgeben sind. Hüllblüten aufrecht, gelbbräunlich oder weißlich, meist durchscheinend. Achänen papillös. Pappusborsten frei.

Frutices ramosi nani foliis linearibus vel superne paulum dilatatis. Capitula parva apice in glomerulos 1-polycephalos foliis obvallatos congesta. Bracteae dilute fuscae vel albidae pellucidae plerumque erectae. Achaenia papillosa. Pappi setae liberae.

A. Rami procumbentes radicantes . . . . 3. *H. caespititium* Sond.
B. Rami erecti.
  a. Folia minima cauli appressa, capitula pauca aggregata 2. *H. oxybelium* DC.
  b. Folia patentia.
    α. Folia oblongo-spathulata, utrinque leviter araneosa, bracteae albidae . . . . 5. *H. Seineri* Moeser.
    β. Folia linearia vel superne paulum dilatata.
      I. Folia plana demum supra glabra nuda, subtus niveo-tomentosa, bracteae opacae, dilute flavido-brunneae . . . . 4. *H. praecinctum* Klatt.
      II. Folia plerumque margine revoluto concoloria utrinque araneosa vel araneoso-tomentosa, bracteae dilute fulvae pellucidae vel niveae . 1. *H. ericaefolium* Less.

1. **H. ericaefolium** Less. Syn. 314. — *Gnaphalium ericoides* L. sp. pl. 1193.

Var. α. vulgare Harv. l. c. 217. Sublaxum, foliis obscure viridibus, nudis, bracteis dilute fulvis.

Südostafrikanisches Küstenland: Algoabay (Cooper n. 2629!); Port Alfred (Schönland n. 252!); Uitenhage um 30 m (Mac Owan n. 2069!); Durban um 10 m (Schlechter n. 3065! — in Hb. Zürich).

Südwestliches Kapland: Kapstadt (Rehmann n. 1886!); Claremont bei Kapstadt, im Nadelgehölz (Schlechter n. 58!); Riversdale (Rust n. 148!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Bothas-Berg um 600 m an steinigen Stellen (Schlechter n. 6091! — in Hb. Zürich).

Var. β. albidulum DC. l. c. 172. Glaucum, foliis araneoso-tomentosis, bracteis niveis vel rubescentibus.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Biggarsberge um 1200—1800 m (Wood n. 5259!).

Südafrikanisches Küstenland: Somerset-East um 700 m (Mac Owan n. 1865!).

Zentrales Kapland: Karroid-Plateau, Brandvlei um 300 m (Schlechter n. 9939!).

Südwestliches Kapland: Löwenberg bei Kapstadt um 100 m (Schlechter n. 813! — in Hb. Zürich); Riversdale um 100 m (Schlechter n. 1874! — in Hb. Zürich).

Var. γ. metalasioides (DC.) Harv. l. c. 217. — *H. metalasioides* DC. l. c. 171. — *H. callunoides* Sch. Bip.! in Flora XXVII (1844) 2. 677. Glaucum, ramis rigidis, spithameis, congestis, foliis plerumque tomentosis, crassiusculis, patentibus, adultis reflexis.

Südwestliches Kapland: Kapstadt (Ecklon!, Rehmann n. 1874!); Zochend als Valley, in sandiger, kalkiger Ebene (Krauss n. 1893! — in Hb. Zürich).

Var. δ. laxum (E. Mey.) Harv. l. c. 217. — *H. laxum* E. Mey. ex DC. l. c. 171. Cf. var. α, sed habitu laxissimo, capitulis minus congestis, foliis plerumque araneoso-tomentosis.

Südwestliches Kapland: bei Kapstadt (Bergius!, Mundt u. Maire!); Riversdale (Rust n. 73!, 442!); Mooreesburg (Bachmann n. 764!).

Var. ε. lineare (DC.) Harv. l. c. 217. — *H. lineare* DC. l. c. 172 [nec *H. lineare* var. β. DC. l. c. 172]. Hierzu wahrscheinlich: *H. comosum* Sch. Bip. l. c. 678. Var. γ. simile, sed subherbaceum, habitu laxo, foliis duplo longioribus, bracteis ± acutis vel obtusis, capitulis ± congestis.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal, Colenso um 1000 m (Wood n. 4043!).

Zentrales Kapland: Karroo, bei Beaufort-West (Rehmann n. 3139!).

Südwestliches Kapland: Hopefield (Bachmann n. 1187!, 1188!, 1189!, 1190!).

Hierzu gehört auch: Ecklon und Zeyher n. 2904! [= Burchell n. 1868! 2307!].

2. **H.** oxybelium DC. l. c. 171.

Zentrales Kapland: Karroo, beim Tomos River um 850 m (Bolus n. 854!).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, in den Kamiesbergen (Drège!).

Die Blätter sind sehr reduziert und dem Stengel angepreßt; sie sind wie bei *H. ericaefolium* etwas rauh und drüsig. Die Pflanze ist sehr ästig, die Äste sehr dünn.

3. **H.** caespititium Sond. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 217. — *H. lineare* var. β. *cespititium* DC.! l. c. 172. — *H. metalasioides* DC.! l. c. 171 (quoad Burchell cat. n. 2272!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 701!, Fehr n. 17!, 40!, 61! — in Hb. Zürich); Natal: van Reenen-Paß um 1600 m (Wood n. 4697!); Witteberge: Kadziberg (Rehmann n. 3962!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südliches Transvaal: Pretoria um 1300 m (Bolus n. 1177!, Rehmann n. 4442!); Houtbosh (Rehmann n. 6104!); Zuikerboshrand, auf felsigem Boden um 1500 m (Schlechter n. 3503! — in Hb. Zürich); Johannesburg, Hoggeveld am Klipriver auf Grasfluren um 1800 m (Engler n. 2751!).

4. **H.** praecinctum Klatt Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 838.

Südostafrikanisches Küstenland: Auf Dünen bei Keimouth (Schlechter n. 6199! — in Hb. Zürich).

In der Jugend sind Äste und Blätter schneeweißfilzig, später werden die Blätter durch Verkahlen der Oberseite zweifarbig. Sie sind stumpf, flach und länglich-spatelig. Hierdurch, sowie durch die größeren ockergelben Köpfe ist die Art vorzüglich charakterisiert. Scheint sich mit Vorliebe auf lockerem Sande, besonders Dünen, anzusiedeln.

5. **H.** Seineri Moeser n. sp.; frutex spithameus, ramosissimus, ramis ramulisque erecto-patentibus sublaxe griseo-araneoso-tomentosis, dense foliatis gemmis foliorum rosulatis. Folia oblongo-spathulata, concoloria, leviter araneosa, plana vel marginibus leviter revolutis, crassiuscula. Capitula parva, homogama, plerumque 14-flora, ad apices ramulorum fere 5—8 congesta, basi foliis praecincta. Bracteae albidae, oblongae, intimae lineari-oblongae, ± obtusae, apice opaco excepto pellucidae. Receptaculum nudum planum. Pappi setae albae, capillares, subleves, apicem versus minutissime incrassatae. Achaenia papillosa.

Ein etwa 16 cm hohes, sparriges Sträuchlein mit tiefgehender Wurzel und graufilzigen, verkahlenden Zweiglein, die dicht beblättert sind. Die Blätter sind länglich-spatelig, 0,5 × 0,15 cm groß, an ihrer verschmälerten Basis kaum 1 mm breit, dünn spinnwebig, auf beiden Seiten gleichfarbig, fast flach und etwas dicklich; sie sitzen vielfach in rosettigen Laubsprossen. Die kleinen, weißlichen, 0,4—0,45 cm langen, 14-blütigen, homogamen Köpfchen, welche von grünen Blättern umschlossen werden, sitzen zu 5—8 gedrängt am Ende der Zweige. Der Blütenboden ist glatt. Die Achänen sind papillös. Von den dünnen Pappusborsten sind die meisten am Grunde völlig frei.

Sambesizone: Deutsch-Südwest-Afrika, »Caprivi-Zipfel«, periodisches Überschwemmungsgebiet des Sambesi in der westlichen Umgebung von Sesheke auf festem, grauem Sande (Seiner n. 45 — Blühend am 5. Okt. 1906).

Leptolepidea Moeser.

Niedere, einjährige Kräuter mit meist niederliegenden Zweigen oder kleine Halbsträucher. Die Blätter sind dichtstehend, linealisch oder bei krautigen Pflanzen entfernt und länglich oder elliptisch, dicht oder locker wollig. Die Köpfe sind mittelgroß und dann einzeln oder zu wenigen genähert stehend und heterogam oder sie sind klein und zu ± zahlreiche Köpfe enthaltenden, von Blättern umhüllten Knäueln am Ende der Zweige zusammengeballt und dann meist zwittrig. Die Blüten sind engröhrig und an der Spitze purpurn gefärbt; ihre Zahl schwankt je nach der Größe der Köpfe zwischen 20 und 100; *H. argyrosphaerum* DC. enthält gegen 300 Blüten in seinen Köpfen. Der Blütenboden ist glatt. Die Achänen sind punktiert-papillös. Die Pappusborsten sind dünn, frei und einreihig, selten mehrreihig und am Grunde verschmolzen.

Herbae ramis saepe procumbentibus remote foliatis vel suffrutices dense foliati. Folia linearia, oblonga vel elliptica ac basi valde angustata. Capitula apice ramorum solitaria mediocria multiflora, heterogama vel parva homogama in glomerulos ± multicephalos globosos congesta foliis obvallata. Bracteae niveae tenerae hyalinae saepe maculis purpureis ornatae acutae vel obtusae rarius opacae et extremae dilute brunneae. Flosculi tubulosi apice purpurei. Receptaculum nudum planum. Achaenia puncticulato-papillosa. Pappi setae uniseriales subcapillares liberae vel raro pluriseriatae basi connatae.

A. Capitula ca. 30-flora heterogama subglobosa . . . . . 1. *H. argyrosphaerum* DC.

B. Capitula ca. 20—100-flora turbinato-campanulata basi plerumque angustata.

a. Capitula in ramulis lateralibus brevissimis densissime foliatis solitaria quasi racemosa.

α. Bractea eniveae, capitula ca. 0,9 cm longa, pappi setae pluriseriatae connatae . . . . 2. *H. spiciforme* DC.

β. Bracteae roseae, capitula ca. 0,6 cm longa, pappi setae uniseriales liberae . . . . 4. *H. paronychioides* DC.

b. Capitula apice ramorum solitaria, pauca approximata vel in glomerulos semiglobosos congesta.

α. Folia elliptica basi valde angustata quasi petiolata.

I. Capitula ca. 0,9—1 cm longa, ca. 40-flora . . 10. *H. roseo-niveum* Marloth [et O. Hffm.

II. Capitula summum 0,7 cm longa.

1. Capitula 0,4—0,45 cm longa solitaria vel pauca remota ca. 25-flora hermaphrodita, bracteae acuminatae . . . . 9. *H. Marlothianum* O. Hffm.

2. Capitula 0,6—0,7 cm longa flosculis femineis paucis plerumque glomerata bracteis obtusis . . . . 11. *H. Gariepinum* DC.

β. Folia oblongo-linearia, basin versus paulum angustata vel linearia.

I. Capitula dense glomerata.

1. Capitula 0,4 cm longa, bracteae obtusae, extremae flavido-brunneae. . . . . 12. *H. herniarioides* DC.

2. Capitula 0,6—0,7 cm longa, bracteae niveae maculis purpureis ornatae.

* Rami stricto-erecti dense foliati, folia linearia patentia, densissime tomentosa marginibus revolutis . . . . 8. *H. pachyrhizum* Harv.

** Rami remote foliati subprocumbentes, folia oblonga plana . . . . 7. *H. leptolepis* DC.

II. Capitula solitaria vel pauca remota, raro corymbosa.

1. Bracteae obtusae vel obtusissimae, capitula parva homogama 16—25-flora.

* Bracteae niveae opacae obtusissimae, extremae dilute brunneae . . . . 13. *H. expansum* (Thbg.) Less.

** Bracteae obtusae roseo-maculatae . . . 14. *H. marmarolepis* S. Moore.

2. Bracteae valde acutae.

* Folia linearia utrinque mox glabrescentia, capitula parva rosea solitaria graciliter pedunculata . . . . 5. *H. Dinteri* S. Moore.

** Capitula sessilia, folia ± tomentosa.

† Capitula ca. 70—80-flora late campanulata bracteis niveis, pappi setae pluriseriatae connatae. . . . . 3. *H. cerastioides* DC.

†† Capitula ca. 50-flora, anguste campanulata, bracteis purpureo-maculatis, pappi setae uniseriales liberae . . . . 6. *H. Fleckei* S. Moore.

1. H. argyrosphaerum DC. pr. VI (1837) 174.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal bei Lydenburg (Wilms n. 694!).

Sambesizone: Shiri Highlands, Blantyre (Last!).

Kunene-Kubangoland: Am Kubango bei Chirumba um 1200 m (Baum n. 281!).

Maschonaland: Rhodesia, in der Baumsteppe bei Maschodo (Engler n. 2908[a]!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal: Am Fuße der Magalisberge an sandigen Stellen um 1400 m (Schlechter n. 3657! — in Hb. Zürich).

Extratropisches Südwestafrika: Gebiet des unteren Oranje, Klein-Namaland (Burchell cat. n. 1645!, 2285!); Groß-Nama- und Hereroland, sandiger, steiniger Boden, auf Laterit, Flußsand usw. (Graf Pfeil n. 113!, Dinter n. 106!, 260!, Hartmann n. 141[a]!).

Eine in Deutsch-Südwestafrika weit verbreitete und gemeine Pflanze, anscheinend auch in Transvaal häufiger. Sie ist kaum veränderlich. Die Exemplare von Last weichen nur unwesentlich von den übrigen ab. Bildet nach Hartmann ein ausgezeichnetes Viehfutter.

2. H. spiciforme DC. l. c. 171.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, Gebiet des unteren Oranje (Burchell cat. n. 2247!); Groß-Namaland (Fleck n. 237! — in Hb. Zürich).

Var. amboense Moeser. — *H. amboense* Schinz! in Bull. Hb. Boiss. VI. 561.

Kunene-Kubangoland: Amboland, Olukonda (Rautanen n. 162! — in Hb. Zürich).

3. H. cerastioides DC. l. c. 171. Hierzu: *H. obvallatum* DC. l. c. 174.

Oberes und mittleres Limpopo-Gebiet: Rietfontein (Rehmann n. 3721!); Zuikerboshrand an felsigen Stellen um 1500 m (Schlechter n. 3508! — in Hb. Zürich); Magalisberge bei Pretoria, in der steinigen Buschsteppe um 1500 m an Felsen (Engler n. 2814!); Modderfontein (Conrath n. 412! — in Hb. Zürich); Transvaal (Beyrich n. 316!).

Südostafrikanische Hochsteppe: West-Griqualand: Hühnernestkloof (Rehmann n. 3399! — in Hb. Zürich); Kimberley auf Sandboden um 1200 m (Marloth n. 755!); westliches Transvaal: Ottos Hoop in der Dolomitsteppe (Engler n. 2896!).

Extratropisches Südwestafrika: Hereroland: Windhoek (Dinter n. 266!, 854! — in Hb. Zürich); bei Orumbo (Dinter n. 1279! — in Hb. Zürich).

Var. gracile Moeser nov. var.; ramosissimum, ramis elongatis, bracteis extimis dilute brunneis.

Hereroland: zwischen Otavi und Grootfontein und bei Tsumeb (GAEDERTZ!); Grootfontein (DINTER n. 666! — in Hb. Zürich).

4. **H.** paronychioides DC. l. c. 171.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal bei Lydenburg (WILMS n. 700!); Transvaal (FEHR n. 22!, 41! — in Hb. Zürich); jenseits des Oranje (BURCHELL cat. n. 2234!).

Südostafrikanische Hochsteppe: Westliches Transvaal bei Ottos Hoop in der Dolomitsteppe zwischen Steinen (ENGLER n. 2897[a]!).

Hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *H. caespititium* Sond., von dem es leicht durch die stets einzeln an sehr kurzen Seitenzweigen stehenden, heterogamen Köpfe zu unterscheiden ist.

5. **H.** Dinteri S. Moore in Bull. Hb. Boiss. IV. 2. sér. (1904) 1016.

Extratropisches Südwestafrika: Hereroland, auf dem Waterberg-Plateau (DINTER n. 387! — in Hb. Zürich).

6. **H.** Fleckii S. Moore l. c. 1017.

Extratropisches Südwestafrika: Groß-Namaland (FLECK! — in Hb. Zürich).

7. **H.** leptolepis DC.? l. c. 170. Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 222. — *H. damarense* O. Hffm.! in Engl. Bot. Jahrb. X (1889) 275.

Sofala-Gasaland: Delagoabay, auf Dünen (JUNOD n. 371!, PETERS n. 3!, BOLUS n. 1178!, WILMS n. 696!); nordöstliches Transvaal: Sandplätze am Houtriver um 800 m (SCHLECHTER n. 4598! — in Hb. Zürich).

Kunene-Kubangoland: Amboland (SCHINZ n. 2028! — in Hb. Zürich); Walfischbay (FLECK n. 58! — in Hb. Zürich).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Magalisberge bei Pretoria, in steiniger Buschsteppe um 1500 m (ENGLER n. 2824!); Aapies River bei Pretoria an sandigen Stellen um 1300 m (SCHLECHTER n. 3648! — in Hb. Zürich).

Südostafrikanische Hochsteppe: Britisch Betschuanaland (PASSARGE n. 99!).

Extratropisches Südwestafrika: Herero- und Groß-Namaland (DINTER n. 83!, 121!, 820!, 22!, RANGE n. 353!, MARLOTH n. 1287!, HARTMANN n. 141!, GÜRICH n. 137!, FLECK n. 217!, 746!, 27!, 570!, SCHINZ n. 2030!, 2031!, FENCHEL n. 55!, NELS n. 35!, 43!, 49!, BELK n. 47[a]!).

8. **H.** pachyrhizum Harv. l. c. 222. — *Gnaphalium pusillum* Thbg. Cap. 651. — *Leontonyx pusillus* Less. Syn. 327; DC. l. c. 168.

Var. (α). huillense Hiern Kat. Welw. Pl. III (1898) 560.

Sofala-Gasaland: Beira (BRAGA n. 97!).

Kunene-Kubangoland: Huilla (WELWITSCH n. 3501!, ANTUNES n. 331!); Humpata (B. FRITZSCHE n. 127!, 222!); Benguella um 1740 m (DEKINDT n. 331!).

Hierzu gehört wohl auch die von BAUM (n. 936!) zwischen Kakele und Goudkopje gesammelte Pflanze.

Maschonaland: Südrhodesia, bei Glenville an sandig-trockenen Stellen der Granitformation um 1300 m (F. EYLES n. 1246!).

Var. (β). mossamedense Hiern l. c. 561.

Kunene-Kubangoland: Mossamedes, an sandigen Flußufern (WELWITSCH n. 3499!).

9. H. Marlothianum O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. X (1889) 275.

Extratropisches Südwestafrika: Hereroland, Usakos um 800 m (MARLOTH n. 1211!).

Darf nicht mit *H. Gariepinum* DC. verwechselt werden. Hat erheblich kleinere, einzeln stehende Köpfe mit sehr spitzen Brakteen. Durch den schmächtigen Wuchs erinnert diese Spezies auch entfernt an *H. capillaceum* (Thbg.) Less.

10. H. roseo-niveum Marloth et O. Hffm. l. c. 275.

Kunene-Kubangoland: Mossamedes, in Gesellschaft von *Tumboa Bainesii* (WELWITSCH n. 3485!).

Extratropisches Südwestafrika: Hereroland um 300 m (DINTER n. 142!, MARLOTH n. 1212!); Damaraland, Khanthal (SCHENK n. 422!); Khan an der Salzquelle (DINTER n. 1480!).

11. H. Gariepinum DC. l. c. 174.

Extratropisches Südwestafrika: Gebiet des unteren Oranje, Klein-Namaland (DRÈGE!, STEINGRÖVER n. 11!, 116!); Groß-Namaland (SCHENK n. 162!, SCHINZ n. 2027! — in Hb. Zürich); Hereroland, um 1300—1700 m an sandigen, felsigen Orten (RANGE n. 161!); Inkalskoppe (DINTER n. 1238!).

Diese hübsche Art wird gewöhnlich mit *H. roseo-niveum* Marloth et O. Hffm. verwechselt, doch ist sie durch ihren viel zierlicheren Wuchs, viel kleinere, dünn behaarte Blätter und beim genauen Zusehen nur halb so große Köpfe von dieser gut zu unterscheiden. Die Köpfe sind weiß oder rötlich, selten die äußeren Brakteen hellbraun, wie gewöhnlich bei der folgenden, von der sie sich durch die viel größeren, wenig gehäuften Köpfe unterscheiden läßt.

12. H. herniarioides DC. l. c. 170.

Kunene-Kubangoland: Walfischbay (LÜDERITZ! — in Hb. Zürich).

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Gebiet des unteren Oranje (STEINGRÖVER n. 114!); Springbockkeel (ZEYHER!); Groß-Namaland (SCHENK n. 183!); Gubub (DINTER n. 11!); Keetmannshoop (v. TROTHA n. 99!); Hereroland (DINTER n. 1177!, 1178!, 1222!; Graf PFEIL n. 35!); Okahandja, im sandigen Flußbett bei 1250 m (DINTER n. 256!); auf Hügeln bei I'us (SCHLECHTER n. 11408!).

13. H. expansum (Thbg.) Less. Syn. 276.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Vanrhynsdorp, auf lehmig-sandigen Feldern mit lichtem Gebüsch um 50 m (DIELS n. 1046!); Windhoeck an sandigen Orten um 120 m (SCHLECHTER n. 8352!).

Südwestliches Kapland: Umgegend von Kapstadt: An der Meeresküste (WILMS n. 3260[a]!); van Kampsbay an sandigen Stellen (MAC OWAN n. 105!); Tafelberg (ECKLON n. 351!); Claremontflats bei Weinberg um 28 m (SCHLECHTER n. 2!); Liesbeckriver (BERGIUS!); Umgegend von Hopefield (BACHMANN n. 768!, 1193!, 1194!).

Diese Art bereitete mir bezüglich ihrer Stellung Schwierigkeiten; da mir jedoch die Verwandtschaft mit der folgenden Art, welche ich selbst untersuchen konnte, gesichert erscheint, diese aber zweifellos zu den *Leptolepidea* in die Nähe von *H. herniarioides* DC. gehört, wo schon De Candolle und Harvey *H. expansum* (Thbg.) Less. untergebracht hatten, so bleibt die Stellung die alte.

H. marmarolepis S. Moore in Journ. of bot. XXXVII (1899) 370.

Extratropisches Südwestafrika: Namaland (W. C. Scully n. 219!).

Die Köpfe dieser zierlichen Pflanze sind weiß und rötlich gefleckt.

Scoparia * Moeser.

1. **H. brunioides** Moeser n. sp.; frutex ramosissimus 50—150 cm altus. Rami elongati erecto-patentes squarrosi juniores saepe approximati quasi scoparii leviter striato-sulcati araneoso-floccosi demum glabrescentes ad apicem densissime aequaliter foliati. Folia ad apices ramorum subaequilonga permulta sessilia anguste linearia marginibus omnino revolutis se tangentibus uninervia nervo supra valde impresso redunco-mucronata praesertim juniora lana araneosa laxissime intertexta conjuncta demum supra glaberrima subtus floccoso-lanata. Capitula in apice ramorum densissime aggregata sessilia glomum semiglobosum foliis summis obvallatum efficientia parva homogama plerumque 10-flora. Bracteae oblongo-lanceolatae vel oblongo-ellipticae erectae obtuse acutae imbricatae, extremae dilute brunneae nitentes pellucidae ceterae niveae opacae saepe maculis purpureis ornatae. Flosculi tubulosi in superiore parte purpurascentes. Appendices antherarum oblongae obtusiusculae. Receptaculum subnudum planum. Achaenia glabra. Pappi setae longe plurimae connatae subcapillares minutissime serrulatae in apice vix incrassatae cellulis summis vix auctis.

0,50—1,50 m hoher Strauch mit oben oft besenförmig zusammenstehenden, 12—16 cm langen, blühenden, sehr dicht bis oben beblätterten Zweigen. Die linealischen, zusammengerollt-stielrunden Blätter sind 1,1—1,6 cm, selten bis 2 cm lang und in eingerolltem Zustand kaum 0,1 cm breit; an der verbreiterten Basis laufen sie sehr kurz herab und messen dort 0,2—0,25 cm. Die ziemlich kleinen, weiß und rot gefleckten, außen hellbraunen Köpfe messen 0,5—0,6 cm. Sie sind sitzend und zu einem endständigen, vielköpfigen Knäuel zusammengedrängt. Die 10 Blüten eines Köpfchens sind zwittrig und oben schwarzpurpurn gefärbt. Der Pappus ist am Grunde in Gruppen verbunden.

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara, Rugegewald, im Heidemoor um 1800 m (Mildbraed n. 976. — Blühend gesammelt Aug. 1907).

Diese Art weicht habituell gänzlich von allen übrigen bisher bekannten ab. In der Anordnung der Köpfe, der Form und Farbe der Blüten kommt sie gewissen Arten der *Leptolepidea*, *Praecincta* und *Declinata* nahe. Allein abgesehen von kleinen Unterschieden des Kopfbaues haben die genannten Gruppen ihr Entwicklungszentrum in Südafrika. Daher stellt unsere Art einen neuen Typus dar und bildet mit Recht eine eigene Gruppe. Die stielrund erscheinenden Blätter sind sehr charakteristisch durch die tiefe Nervenlinie auf der Oberseite und die hakenförmig zurückgekrümmte Stachelspitze.

Declinata* DC. l. c. 172.

Sträucher, Halbsträucher oder Kräuter mit linealischen, meist aber elliptischen bis kreisrunden Blättern. Die Hüllblätter sind weiß, dachziegelig oder undeutlich dach-

ziegelig, spitz oder stumpf. Blüten zwittrig oder der größere Teil bisweilen weiblich, meist an der Spitze rot gefärbt. Pappusborsten selten mehrreihig, meist zu einem Ring verbunden. Achänen papillös. Blütenboden kahl.

Folia linearia, elliptica vel subrotunda, saepe petiolato-angustata. Bracteae niveae imbricatae vel obsolete imbricatae. Capitula hermaphrodita vel gynomonoecia. Pappi setae plerumque annulo connatae. Achaenia papillosa. Receptaculum nudum.

A. Capitula hermaphrodita.
- a. Pappi setae pluriseriatae connatae . . . . 3. *H. nummularium* Moeser.
- b. Pappi setae uniseriales cohaerentes.
  - α. Folia caulina elliptica utrinque tomentosa, bracteae extremae opacae . . . . 1. *H. Sutherlandi* Harv.
  - β. Folia caulina oblonga supra glabrescentia, bracteae extremae subpellucidae . . . . 2. *H. sphaeroideum* Moeser.

B. Capitula heterogama.
- a. Folia linearia, flosculi feminei interdum pluriseriati, herba . . . . 4. *H. declinatum* (Thbg.) Less.
- b. Folia elliptica vel suborbicularia, frutex . . . . . 5. *H. serpyllifolium* (Berg.) [Less.

1. **H. Sutherlandi** Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 219. — *H. pulvinatum* O. Hffm. in O. Kuntze Rev. III (2) (1898) 153. — *H. confertum* N. E. Brown? in Kew Bull. (1895) 25.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Van Reenenpaß, um 1700—1900 m (O. Kuntze!); Mont-aux-Sources an Felsen um 3000 m (Thode n. 44b!); Cathin Peak, an felsigen Orten um 3000 m (Thode n. 44a!); Noodsberg um 900 m (Wood n. 5308!); Amawahquaberg um 2000 m (Wood n. 972!); Basutoland (Cooper n. 709!); Witteberge am Caledonriver (Rehmann n. 3951!); Ost-Griqualand um 1800 m (Tyson n. 1454!, 573!).

Die Art besitzt ein größeres vertikales Areal. Sie wächst von 800 m bis etwas über 3000 m an felsigen und steinigen Berghängen. Die von Thode bei 3000 m gesammelten Exemplare sind kleinblättriger, von niedrigem, gedrungenem Wuchs, aber mit etwas größeren Köpfen, Veränderungen, die zweifellos nur durch das Klima und die Lebensverhältnisse in dieser Höhe bedingt sind. N. E. Brown scheint die Höhenform als *H. confertum* beschrieben zu haben.

2. **H. sphaeroideum** Moeser n. sp.; herba verisimiliter perennis, gracilis. Caules e radice simplici pauci vel singuli, simplices, raro superne ramosi, erecti vel basi procumbentes, fere ad apicem foliati. Caulium majorum internodia foliis ca. dimidio minora. Folia discoloria, subtus sublaxe cinereo-tomentosa, manifeste 1-nervia, supra pubescentia leviter araneosa mucrone cylindrico truncato; subradicalia ovalia vel elliptica petiolo alato, superiora oblongo-elliptica basi angustata, semiamplexicaulia; summa imminuta remotiora lineari-lanceolata. Capitula turbinata ad apicem ramorum in corymbum semiglobosum congesta squamis ca. 20 imbricatis, nudis, nitentibus, lamina interiorum excepta subpellucidis; extimis dilute brunneis acutis ovatis, interioribus albidis oblongis obtusissimis,

apice latioribus vix radiantibus. Flosculi tubulosi, ca. 16 ☿. Achaenia cylindrica cruda scaberulo-papillosa. Pappi setae basi incrassatae barbellatae cohaerentes paullum concretae, sursum subleves clavellatae. Receptaculum nudum.

Ein 10—28 cm hohes Pflänzchen mit meist einfachem Stengel und entfernten, ovalen bis elliptischen, kurzgestielten Blättern. (Die unteren messen 0,7—0,8 × 0,4—0,5 cm, ihr Blattstiel ist 0,3 cm lang; die mittleren sind 1—1,5 × 0,2—0,4 cm groß.) Die 0,3 cm langen Köpfe haben längliche, weiße oder rötliche, stumpfe Brakteen und sind am Ende der schlanken Zweige in ein halb-kugeliges Köpfchen vereinigt, das im Durchmesser 0,8—1,2 cm mißt. Die Achänen sind papillös. Die Pappusborsten hängen am Grunde zusammen und sind dort bärtig. Der Fruchtboden ist glatt.

Südwestliches Kapland: Langeberge bei Zuurbraak, um 900 m an steinigen Stellen (Schlechter n. 2047! — Blühend am 8. Januar 1893).

3. H. nummularium Moeser. — *H. rotundifolium* DC. pr. VI (1837) 176? non Less.!

Südafrikanisches Küstenland: Sir Lowrys-Paß um 1300 m (Schlechter n. 7231!).

Südwestliches Kapland: In Felsspalten des Tafelberges oberhalb Oranje Kloof um 600 m (Schlechter n. 733!); Du Toits Kloof um 700 m (Bolus n. 5201!).

Ein kleines Pflänzchen mit niederliegenden, fingerlangen Zweigen und elliptischen bis kreisrunden, locker wolligen Blättern. Die zahllosen Pappusborsten sind mehrreihig und in einen Ring verbunden. Die äußeren Hüllblätter sind hellbraun, die inneren weiß und sehr stumpf. Die Blüten sind oben rot gefärbt.

4. H. declinatum (L. f.) Less. Syn. 278. — *Gnaphalium micranthum* Thbg.! Fl. Cap. 651; Less. Syn. 329! [Burchell cat. n. 2293!, 7547!, 2320!, 6168!].

Massai-Hochland: (Elliot n. 6392!); Nandi-Plateau (Johnston!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ruanda: Im Westen des Mohasisees am Ufer eines Baches (Mildbraed!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal, bei Lydenburg (Wilms n. 697!, 699!); Grahamstown, im Grase (Schlechter n. 2745!).

Südafrikanisches Küstenland: Plettenbergsbay (Mundt u. Maire! — Juli).

Südwestliches Kapland: Hopefield (Bachmann n. 1195!, 2206!); Riversdale, an feuchten Orten um 100 m (Schlechter!).

Habitus eines Gnaphalium! Die ♀ Blüten sind mehrreihig und zahlreicher als die zwittrigen. Von dieser Pflanze sah ich kürzlich von Scheffler in Britisch Uganda gesammelte Exemplare, die völlig solchen aus Transvaal glichen.

5. H. serpyllifolium (Berg.) Less. Syn. 277.

Var. α. orbiculare (Thbg.) DC. l. c. 173. Folia elliptico-subrotunda, supra araneosa.

Var. β. polifolium (Thbg.) DC. l. c. 173. Folia oblongo-elliptica, supra glaberrima viridia, capitula minora, congestiora.

Südostafrikanisches Küstenland: Pondoland (Bachmann n. 1403!); Grahamstown um 600 m (Mac Owan n. 737!).

Südafrikanisches Küstenland: Knysna-Distrikt (Bolus n. 2345!); Outeniquas-Berge, Montagu-Paß (Rehmann n. 351!).

Südwestliches Kapland: Gipfel des Tafelberges (Ecklon n. 344!); Teufelsberg bei Kapstadt (Wilms n. 3278!).

Sphaerocephala DC. l. c. 174.

Oft unten holzige, unverzweigte oder mäßig verzweigte Stauden mit linealischen bis elliptischen, meist wie die Stengel graufilzigen Blättern, die am Grunde verschmälert aber nicht gestielt sind. Die stets homogamen, kleinen bis mittelgroßen Köpfe haben undeutlich oder deutlich dachziegelige, schneeweiße oder gelblich-weiße Hüllblätter, deren innere stumpf bis sehr stumpf sind. Das Längenverhältnis der Hüllblätter untereinander ist recht wechselnd; meist ist das Involucrum dachziegelig, wobei die Hüllblätter nach innen wieder an Länge abnehmen können, selten undeutlich dachziegelig. Die Pappusborsten sind am Grunde frei und meist etwas gefiedert. Die Blütenform ist bei den einzelnen Arten recht wechselnd. Der Blütenboden ist häufig glatt und ebenso häufig Fimbrillen tragend, deren Länge sehr wechselt. Die Achänen sind meist papillös.

Herbae perennes inferne saepe lignosae simplices vel paulum ramosae foliis basi angustatis nec petiolatis. Capitula hermaphrodita parva vel mediocria bracteis niveis vel albidis intimis obtusis vel obtusissimis. Receptaculum nudum vel fimbrilliferum. Achaenia glabra vel saepius papillosa. Pappi setae liberae subcapillares vel apice subclavellatae.

A. Capitula parva bracteis saepe subaequilongis extremis obsolete imbricatis, pappi setae superne attenuatae subcapillares; bracteae obtusissimae.
- a. Folia oblongo-spathulata griseo-tomentosa . . . . 2. *H. rotundifolium* (Thbg). [Less.
- b. Folia elliptica subrotunda, densissime niveo-tomentosa . . . . 1. *H. crassifolium* (L.) Less.

B. Capitula mediocria bracteis omnibus imbricatis intimis plerumque abbreviatis, pappi setae apice incrassatae.
- a. Folia lineari-lanceolata supra viridia plerumque scaberrima rarius pubescentia, involucrum primo saepe extus roseum . . . . 5. *H. felinum* (Thbg.) Less.
- b. Folia oblongo-elliptica vel elliptica utrinque tomentosa vel supra araneosa, concoloria, involucrum albidum bracteis extremis interdum apice brunneis.
  - α. Involucri bracteae praesertim extremae apice bruneae, folia oblongo-elliptica vel oblongo-lanceolata.
    - I. Flosculi superne paulatim ampliati . . . . . 4. *H. albo-brunneum* [S. Moore.
    - II. Tubus flosculorum inferne non ampliatus . . 3. *H. diffusum* DC.
  - β. Bracteae niveae vel sordide albidae, folia late elliptica.
    - I. Bracteae niveae flosculos in anthesi multo superantes, caulis ramosus inferne lignosus. . . 7. *H. fruticans* (L.) Less.
    - II. Bracteae sordide albidae flosculos paululo superantes, caulis simplex . . . . 6. *H. grandiflorum* (L.) Less.

1. H. crassifolium (L.) Less. Syn. 282. — *H. leucophyllum* DC. l. c. 175.

Südwestliches Kapland: Worcester (Ecklon!).

2. H. rotundifolium (Thbg.) Less. Syn. 277.

Südwestliches Kapland: Nur bei Kapstadt, auf Hügeln, im lockeren Sand, am Strand und zwischen Gesträuch (Bergius!, Ecklon n. 336!, Rehmann n. 1879!, C. Rex n. 456! — in Hb. Zürich).

Die Köpfe sind denen von *H. expansum* (Thbg.) Less. sehr ähnlich, aber wie die ganze Pflanze größer; der vorigen ist diese nahe verwandt.

3. H. diffusum DC. l. c. 175.

Südostafrikanisches Küstenland: Drakensberge (Drège!).

4. H. albo-brunneum S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 334.

Südafrikanisches Küstenland: Koudeveld Berge bei Murraysburg um 2000 m (Tyson n. 98!).

S. Moore sagt in der Beschreibung: »Receptaculum planum foveolatum.« Ich fand jedoch ziemlich lange Fimbrillen auf dem Blütenboden; diese waren länger als die Achänen. Nach einem genauen Vergleich mit *H. diffusum* DC. schien mir die Differenz eine spezifische zu sein. Es waren Unterschiede in den Details vorhanden, namentlich zeigten die Blüten eine ganz verschiedene Form. Es muß jedoch der Zukunft überlassen bleiben, ob die beobachteten Verschiedenheiten konstant sind und somit die Art den Charakter einer neuen Form hat.

5. H. felinum (Thbg.) Less. Syn. 287.

Südostafrikanisches Küstenland: Pondoland, im Grasland um 200—500 m (Beyrich n. 204!, Bachmann n. 1563!); Grahamstown (Haagener n. 417! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Outeniquasberge (Rehmann n. 352!); Knysnadistrikt, Belvedere (Rehmann n. 416!); Zwartebergen, an felsigen Stellen um 750 m (Schlechter n. 5596! — in Hb. Zürich).

Südwestliches Kapland: Tafelberg! — Genadental (Ecklon n. 117!, 118!); Langeberge bei Riversdale um 600 m (Schlechter n. 1835! — in Hb. Zürich); Stormsriver, im Grase bei 80 m (Schlechter n. 5891! — in Hb. Zürich).

Eine ebenso häufige wie variable Art! In Wuchs und Beblätterung sehr vielgestaltig. Stengel einfach bis verzweigt, holzig. Blätter locker wollig, oberseits fast glatt, weichhaarig bis sehr rauh, eiförmig bis linealisch. Stengel bis oben beblättert oder oben kahl. Köpfe in der Größe sehr variierend, etwa 4—8 mm lang. Brakteen alle stumpf oder die äußeren spitz, zuerst rosenrot, dann weiß, mit breitovaler Lamina.

De Candolle führt 6 Varietäten an, doch läßt sich eine genügende Unterscheidung derselben auf Grund der Blattbeschaffenheit, wie er es tut, nicht durchführen.

6. H. grandiflorum (L.) Less. Syn. 289.

Südwestliches Kapland: Nur bei Kapstadt: Tafelberg (Ecklon n. 332!, Bergius!, Rehmann n. 707!, Perdonnet n. 357! — in Hb. Zürich); Kerstenbosch (Mundt u. Maire!).

Krautig mit am Grunde des einfachen Stengels rosettig gedrängten Blättern. Die Köpfe sind glockig-kugelig mit gelblichen Involukralblättern.

7. **H. fruticans** (L.) Less. Syn. 288.

Südwestliches Kapland: Nur bei Kapstadt: Tafelberg (Ecklon!, Bergius!, Sieber n. 13!, Rehmann n. 706!, Bolus n. 5402!, Wilms n. 3276!); Castelberg (Mundt u. Maire!).

Die Blätter sind denen der vorigen sehr ähnlich, doch blühend ist die Pflanze an dem schneeweißen, nicht gelblichen, anders geformten Involucrum leicht zu erkennen. Beide werden gewöhnlich wegen der derben, lederartigen Blätter für *H. crassifolium* (L.) Less. gehalten.

Auriculata Moeser.

Verzweigte Sträucher oder Halbsträucher mit mittelgroßen bis kleinen, zwittrigen Köpfen, die in ± reichen Korymben stehen. Die Hüllblätter sind stumpf oder spitzlich, oft die äußeren spitz, die inneren stumpf, weißlich oder zitronengelb; an den größeren Köpfen sind die inneren Hüllblätter deutlich verkürzt. Die Blätter haben einen deutlichen Stiel oder sind wellig kraus und am Grunde geöhrt und halbstengelumfassend. Der Blütenboden trägt meist rotbraune Spreuschuppen von der Länge des halben Involucrums. Der Pappus ist am Grunde in einen vollständigen, selten unvollkommenen Ring verschmolzen. Die Achänen sind kahl.

Frutices vel suffrutices ramosi. Capitula parva vel mediocria hermaphrodita in corymbos ± amplos disposita, rarius pauca approximata. Bracteae imbricatae acutae vel obtusae aut extremae acutae intimae obtusae albidae vel citrinae opacae. Folia petiolata vel crispata et auriculata semiamplexicaulia. Receptaculum fimbrilliferum. Pappus connatus. Achaenia glabra.

A. Capitula mediocria, solitaria vel pauca approximata corymbosa; bracteae acutae, intimae perspicue approximatae.
  a. Frutex nanus squarrosus ramosissimus, folia parva spathulata obtusissima primo conduplicata inferne valde angustata . . . . 1. *H. spathulatum* (Willd.) [Moeser.
  b. Folia crispata oblongo-spathulata auriculato-semiamplexicaulia . . . . 2. *H. auriculatum* (Thbg.) [Less.
B. Capitula in corymbos amplos disposita parva bracteis intimis ceteris longioribus vel summum paululo brevioribus.
  a. Folia petiolata nec crispata (cf. *H. panduratum* O. Hffm.).
    α. Folia supra araneosa, bracteae omnes obtusae . 5. *H. petiolatum* DC.
    β. Folia supra laete viridia glandulis luteis ornata, pubescentia, bracteae omnes vel extremae acutae 4. *H. lepidissimum* S. Moore.
  b. Folia crispata, auriculato-semiamplexicaulia.
    α. Bracteae omnes obtusae . . . . 3. *H. crispum* (L.) Less.
    β. Bracteae acutiusculae . . . . 6. *H. panduratum* O. Hffm.

1. **H. spathulatum** (Willd.) Moeser. — *Gnaphalium spathulatum* Willd.! sp. pl. (1804) 1879. Ejus Hb. n. 15480!, nec Thbg. nec L. — *H. acrophilum* Bolus! in Trans. Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII, part. III (1907) 389. — *H. chrysosphaerum* Schlechter!, mscrpt. in Hb. Berol.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland: Koude Bokkeveld, Gydowberg um 1800 m (SCHLECHTER n. 10049!).

Scheint eine nicht häufige Art zu sein. Die Blätter sind sehr bemerkenswert. Sie gleichen in der Form etwa denen von *H. pentzoides* Less. und *H. excisum* (Thbg.) Less.; sie sind in der Jugend zusammengefaltet. Die Köpfe haben große Ähnlichkeit mit denen der *Paniculata*. Ein kleiner, sehr sparriger, unten dickstämmiger Strauch.

2. H. auriculatum (Thbg.) Less. Syn. 311.

Südwestliches Kapland: Tafelberg bei Kapstadt (ECKLON n. 333!, KNOOP n. 65!, W. H. u. A. H. BROWN n. 207!, 214!, 219!, SCHENK n. 625!, REHMANN n. 1275!, ECKLON u. ZEYHER n. 2860!, PERDONNET n. 366!).

Diese bei Kapstadt wie die folgende verbreitete Art ist nur von dieser zu unterscheiden, wenn die Köpfe entwickelt sind. Sie hat größere Köpfe als *H. crispum* (L.) Less. und spitze Hüllblätter.

3. H. crispum (L.) Less. Syn. 310.

Südwestliches Kapland: Kapstadt (PERDONNET n. 359!, SCHLECHTER n. 41! — in Hb. Zürich, SCHENK n. 655!, KNOOP n. 137!, BURCHELL cat. n. 6189!); Teufelsberg bei Kapstadt (REHMANN n. 1878!, 1031!, 1725!); Löwenberg bei Kapstadt (ECKLON n. 2!); Constantiaberg (ECKLON n. 334!, 335!); van Kamps-Bay bei Kapstadt (MAC OWAN n. 103!); Worcester (REHMANN n. 2643!); Riversdale um 100 m (RUST n. 80!, SCHLECHTER n. 1846!); Steenbockriver um 250 m (SCHLECHTER n. 9777!).

Var. Rustii Moeser nov. var.; foliis majoribus, oblongis, supra pubescentibus glandulosisque nec araneosis, caule magis herbaceo vix ramoso.

Südwestliches Kapland: Riversdale (RUST n. 437, 486).

Der Name dieser Art rührt von den am Rande immer wellig-krausen Blättern her; hieran ist sie leicht zu erkennen, aber von der vorigen nur durch die Köpfe zu unterscheiden. Der Blütenboden ist in der Regel fimbrillentragend, doch fand ich auch ein Exemplar mit glattem Receptaculum. Die Varietät unterscheidet sich durch die oben lebhaft grünen, drüsigen, größeren Blätter und den mehr krautigen Stengel.

4. H. lepidissimum S. Moore Journ. of bot. XLI (1903) 399.

Südostafrikanisches Küstenland: Port Elisabeth (E. S. C. A. Hb. n. 331! — in Hb. Zürich); Grahamstown, Witwaterrand (HUTSON n. 876! — in Hb. Zürich); östliches Transvaal: Shilouvane, Felsen beim Sanatorium (JUNOD n. 1180! — in Hb. Zürich); Berg Marovounge, in der montanen Region (JUNOD n. 2411! — in Hb. Zürich).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Johannesburg (RAND n. 1294!).

Var. flavidum Moeser nov. var.; folia supra plerumque araneoso-tomentosa pubescentia, capitula late campanulata flosculis ca. 30, bracteis dilute flavido-brunneis.

Sofala-Gasa-Land: Mozambique, Gorongoza (RODRIGUEZ DE CARVALLIO n. 99!).

Südostafrikanisches Küstenland: Pondoland: Auf Sandsteinfelsen (BACHMANN n. 1629!); östliches Transvaal: Zwischen Pietersburg und Haenertsburg (JUNOD n. 515! — in Hb. Zürich).

Limpopogebiet: Houtbosh um 2150 m (Schlechter n. 4750! — in Hb. Zürich).

Eine sehr hübsche, verzweigte Art mit elliptischen, gestielten, oberseits lebhaft grünen, weichhaarigen und drüsigen Blättern. Die Involukralblätter sind schneeweiß, bei der Varietät gelblich, glänzend und durchscheinend, spitz oder stumpf. Die Köpfe sind etwa 15—30-blütig.

5. H. petiolatum DC. l. c. 208.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal, Jnsiswa um 1900 m an schattigen Stellen (Schlechter n. 6513!); Van Stadensriver um 400 m (Mac Owan n. 742!).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East um 1230 m (Mac Owan n. 1028!); Outeniquasberge, Montagu-Paß (Rehmann n. 350!).

Südwestliches Kapland: Riversdale (Rust n. 369!).

Die Köpfe gleichen vollkommen denen von *H. crispum* (L.) Less. Die Blätter sind eiherzförmig bis rundlich-herzförmig, am Rande glatt und plötzlich in einen ungeflügelten Stiel verschmälert.

6. H. panduratum O. Hffm. Bull. Hb. Boiss. 2. sér. I. (1901) 827. — *H. auriculatum* (Thbg.) Less. var. *panduratum* Harv. l. c. 253?

Ostafrikanisches Gebirgsland: Ulugurugebirge (Lommel n. 1069!).

Wanege-Hochland: Iraku, im Gesträuch (Jaeger n. 215!).

Nyassaland: (Buchanan n. 584!).

Kunene-Kubango-Land: Huilla, auf feuchten Wiesen im Gebüsch um 1720 m (Dekindt n. 12!); Golungo Alto (Welwitsch n. 3483!).

Var. transvaalense Moeser nov. var.; folia in petiolum angustata nec auriculata, ovato-rhomboidea, bracteae albidae.

Östliches Transvaal: Silouvane, in feuchten Gebüschen (Junod n. 566 — im August 1899 blühend).

Diese Spezies weicht von den ihr am nächsten kommenden südafrikanischen Arten *H. crispum* (L.) Less. durch spitzliche Hüllblätter, und von *H. auriculatum* (Thbg.) Less. durch die zahlreichen, viel kleineren, geknäuelten Köpfe ab, von beiden durch die viel größeren, oben bald verkahlenden Blätter. Die Welwitsche Pflanze gleicht den Exemplaren aus Ostafrika; sie hat gelbe Hüllblätter; dagegen weicht das Original (Dekindt n. 12!) durch weißliche Hüllen ab. Letztere Pflanze hat noch nicht vollkommen entwickelte Köpfe, doch konnte ich mich durch genaue Untersuchung von der Identität dieser mit den übrigen oben zitierten Pflanzen überzeugen. Es ist auch zu bemerken, daß bei den übrigen Arten der Verwandtschaft Individuen mit gelber Hülle, obwohl seltener, neben solchen mit weißer Hülle vorkommen, z. B. bei *H. crispum* (L.) Less. und *H. lepidissimum* S. Moore. Die Varietät hat einen glatten, nicht wellig-krausen Blattstiel und glatte Blattränder.

Bullulata Moeser.

Krautige Stauden mit filzigem oder wolligem, unverzweigtem Stengel, der sich oben in einen reich gegliederten Blütenstand teilt. Die Blätter sind langgestielt, rhombisch-eiförmig oder rundlich, oder kurzgestielt mit keilförmig verschmälertem Grunde. Die 8—20-blütigen, meist zwittrigen, gedrängten Köpfe haben längliche, nach oben verbreiterte, sehr stumpfe und meist ausgerandete Hüllblätter, die hellbraun durchscheinend oder

schneeweiß sind; häufig sind sie unter sich etwa gleich lang oder die äußeren oder die inneren etwas länger. Ihre Zahl ist gering und richtet sich nach der Blütenzahl. Die Blüten sind ziemlich lang und oft glockig erweitert. Die haardünnen Pappusborsten sind völlig frei oder hängen nur wenig durch am Grunde entwickelte Fiedern zusammen. Der Blütenboden trägt keine auffallenden Spreuschuppen. Die Achänen sind glatt oder papillös.

Herbae caule indiviso inflorescentia ampla polycephala foliis longe petiolatis vel basi cuneatim angustatis breviter pedunculatis. Capitula 8—20-flora hermaphrodita bracteis subaequilongis obtusissimis plerumque apice excisis dilute brunneis subpellucidis vel opacis niveis. Pappi setae capillares liberae. Receptaculum subnudum. Achaenia glabra vel papillosa.

A. Bracteae niveae opacae . . . . 4. *H. syncephalum* Baker.
B. Bracteae dilute brunneae hyalinae.
  a. Folia longe petiolata, utrinque tomentosa vel lanata.
    α. Folia rhomboideo-ovata, arcte tomentosa subtus perspicue trinervia. . . . . 1. *H. mimetes* S. Moore.
    β. Folia suborbicularia, laxe lanata nervis inperspicuis 2. *H. homilochrysum* [S. Moore.
  b. Folia lanceolata basin versus cuneatim angustata quasi breviter petiolata supra nuda bullulata . . . 3. *H. bullulatum* S. Moore.

Diese kleine Gruppe schließt sich eng an die *Auriculata* an. *H. lepidissimum* S. Moore bildet einen Übergang von den *Auriculata* zu den *Bullulata*. Letztere sind verschieden durch die wenigblättrige, nicht oder doch wenig ausgeprägte dachziegelige Hülle, deren Schuppen durchscheinend bleich bräunlich sind, und durch den dünnen freiborstigen Pappus. Es finden sich auch Anklänge, aber weniger bestimmte, an andere Gruppen, z. B. an die *Densiflora* und die *Scandentia*.

1. **H. mimetes** S. Moore in Journ. of bot. XXXVII (1899) 372.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal, Spitzkop bei Lydenburg (Wilms n. 727!).

Der Autor hält diese Art für verwandt mit *H. revolutum* (Thbg.) Less. Am nächsten kommt sie, abgesehen von der folgenden, entschieden aber dem *H. lepidissimum* S. Moore var. *flavidum* Moeser; *H. lepidissimum* stellt S. Moore mit Recht in die Nähe von *H. auriculatum* (Thbg.) Less.; also ist auch unsere Art wohl zunächst verwandt mit den *Auriculata*, mit denen sie vor allem in der Form der Blätter übereinstimmt.

2. **H. homilochrysum** S. Moore l. c. 371.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal, Lydenburg (Wilms n. 716!).

Diese Art ist der vorigen sehr nahe verwandt, vielleicht sogar mit ihr identisch. Allein das Material, welches mir vorlag, gestattete keine Entscheidung. Die Blätter sind breiter und rundlicher als bei *H. mimetes* S. Moore und locker wollig. Die inneren, abgeschnitten-stumpfen Hüllblätter sind wie bei *H. mimetes* S. Moore und *H. bullulatum* S. Moore oben ausgerandet, ein sonst in der Gattung nicht vorkommendes Verhalten, das schon auf die nahe Verwandtschaft dieser 3 Arten hindeutet.

3. **H. bullulatum** S. Moore Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 319.

Nyassaland: (Buchanan coll. 1891 n. 313!, coll. 1895 n. 20!).

Die Blätter sind getrocknet oberseits hellbraun; sie haben eine rhombisch-lanzettliche Form; auf der kahlen Oberfläche erscheinen sie durch die netzförmigen, tief ein-

gedrückten Nerven blasig-gebuckelt. Die zahlreichen kleinen Köpfe sind dicht gedrängt und haben meist nur 8 zwittrige Blüten.

4. H. syncephalum Baker, Kew Bull. (1898) 151. — *H. sordidum* S. Moore l. c. 315. [= *H. achyroclinoides* S. Moore non Baker, Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 332].

Nyassaland: Westliches Hochland: Zwischen Kondowi und Karonga (Whyte n. 370).

Sambesizone: Milanjiberge um 1800 m (Whyte!).

Diese Art hat die Blätter der vorigen, aber weiße Hüllblätter.

Quartiniana Moeser.

Krautige, weiß- oder gelblichfilzige Stauden mit länglich-lanzettlichen, am Grunde verschmälerten Blättern und ziemlich großen, etwa 50-blütigen, zwittrigen Köpfen. Die dachziegeligen Hüllblätter, deren innere nur wenig verkürzt sind, sind gelblich-weiß oder gelb-rötlich und alle spitz. Der Pappus ist in einen breiten Ring verwachsen. Auf dem Blütenboden finden sich längere Fimbrillen.

Herbae perennes tomentosae foliis oblongo-lanceolatis basi angustatis. Capitula mediocria hermaphrodita ca. 50-flora bracteis imbricatis acutis albidis vel flavido-rutilantibus. Pappus connatus. Receptaculum fimbrilliferum.

A. Rami inflorescentiae primarii remoti corymbum efficientes . . . . 2. *H. Antunesii* Vlks. et O. Hffm.
B. Rami primarii valde approximati basi foliis obvallata cymam efficientes . . . . 1. *H. Quartinianum* A. Rich.

1. H. Quartinianum A. Rich. in Tent. Fl. Abyss. I (1847) 427.

Abyssinien: (Petit!, Quartin Dillon!); Harar, um 2500 m, im Geröll eines spärlich begrasten Bergabhanges (Ellenbeck n. 588!).

2. H. Antunesii Vlks. et O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII (1902) 149.

Kunene-Kubango-Land: Huilla, in Gehölzen (Dekindt n. 913!).

An dem einzigen von mir gesehenen Exemplar fiel die oberseits reiche Verzweigung des Stengels auf, während derselbe bei der vorigen Spezies stets unverzweigt ist. Die Köpfe dieser beiden Arten sind dagegen in allen Teilen völlig gleich gebaut; sie sind jedenfalls sehr nahe verwandt.

Paniculata Harv. l. c. 225.

Schlankästige Sträucher mit lederartigen, starken, meist linealisch-lanzettlichen Blättern und langgestielten, am Ende der Zweige zu Scheindolden vereinigten Köpfen, deren Involukralblätter weiß bis gelb, spitz oder stumpf sind und nach innen kürzer werden. Die stets zwittrigen, ziemlich großen, meist oben etwas glockigen Blüten sitzen auf einem glatten oder schwach grubigen Blütenboden. Die Achänen sind zylindrisch und tragen stets große Papillen. Die zahlreichen Pappusborsten sind meist unten völlig verwachsen.

Frutices ramis rigidis foliis coriaceis, plerumque lineari-lanceolatis, capitulis ad apices ramorum laxe corymbosis, longe pedunculatis, quasi umbellatis mediocribus. Bracteae intimae abbre-

viatae obtusae. Flores hermaphroditi. Achaenia papillosa. Pappus connatus.

A. Folia lineari-lanceolata, a basi paulatim angustata, glabra vel patenti-villosa . . . . 1. *H. striatum* Thbg.
B. Folia supra basin angustata vel anguste linearia teretia, nec patenti-villosa vel glabra.
  a. Folia ovato-lanceolata, arcuato-recurvata, bracteae plerumque roseae . . . . 5. *H. recurvatum* (L. f.) [Thbg.
  b. Folia (adultis exceptis) non recurvata.
    α. Folia breviter acuta, plerumque elliptica, arcte sericeo-tomentosa, penninervia . . . . 7. *H. argenteum* Thbg.
    β. Folia longe acuta, subtus vel utrinque sericeo-striata.
      I. Folia lanceolata, bracteae lanceolatae, acutae, aureae . . . . 4. *H. chlorochrysum* DC.
      II. Folia lineari-lanceolata vel acicularia.
        1. Folia acicularia, bracteae subrotundae obtusae 3. *H. mucronatum* (Berg.) [Less.
        2. Folia lineari-lanceolata, plana vel conduplicata.
          * Flores bracteis multo minores . . . . . 2. *H. paniculatum* (L.) Willd.
          ** Flores bracteis aequilongi . . . . 6. *H. sordescens* DC.

1. **H.** striatum Thbg. Fl. Cap. (1823) 661. Less. Syn. 296.

Südafrikanisches Küstenland: Uitenhage, Assagaybosch (Zeyher n. 2854!); Clarkson, um 80 m an steinigen Orten (Schlechter n. 6003!); Algoabay (Mac Owan n. 1065!).

Von den übrigen Arten durch die kahlen bis abstehend-zottigen Blätter, die am Grunde am breitesten sind, unterschieden; ist aber sonst, namentlich *H. paniculatum* (L.) Willd. und *H. chlorochrysum* DC., sehr ähnlich.

2. **H.** paniculatum (L.) Willd. sp. pl. (1804) 1911. Thbg. l. c. 661 fide Less.

Südafrikanisches Küstenland: Outeniquasberge, Montagu-Paß (Rehmann n. 347!); Knysna-Distrikt, Esterneck (Rehmann n. 499!, 500!).

Südwestliches Kapland: Teufelsberg bei Kapstadt (Mundt u. Maire! — Oktober, Ecklon u. Zeyher n. 2855!); Langeberge bei Riversdale um 600 m, an Berglehnen (Marloth n. 3562!, Schlechter n. 1827!); Rivierzonderend um 300 m (Schlechter n. 5640!).

Var. intermedium Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 266. — *H. intermedium* Less.! Syn. 295. — *H. paniculatum* Willd.! l. c. folia latiora breviora, bracteae obtusiusculae (Burchell n. 6559!, 6128!).

Var. angustifolium Harv. l. c. 226. — *H. mucronatum* Less.! Syn. 295. Differt a *H. mucronato* bracteis acutis, foliis latioribus.

Südwestliches Kapland: Tradow (Mundt u. Maire! — März).

Die Blätter haben bei dieser Art eine seidig-strähnig anliegende Behaarung. Die Involukralblätter sind meist rötlich überlaufen.

3. **H.** mucronatum (Berg.) Less. Syn. 295.

Südwestliches Kapland: Bot River, um 600 m (Schlechter n.

9439!); Koude River, um 200 m (SCHLECHTER n. 9601!); Zwellendam (ECKLON!).

Die Involucra sind entweder weiß oder gelb und erreichen kaum die Länge der Blüten, ihre Brakteen sind rundlich und alle sehr stumpf, die Blätter schmal-linealisch, nadelig, weißwollig, im Querschnitt rund.

4. **H. chlorochrysum** DC. pr. VI (1837) 179.

Südwestliches Kapland: Zwellendam (ex DC.!).

Extratropisches Südwestafrika: Rietfontein Poort um 90 m (SCHLECHTER n. 9677!).

Kommt *H. paniculatum* (L.) Willd. sehr nahe, ist aber durch die eilanzettlichen, oberseits kahlen Blätter und die hellgold-bräunlich gefärbten Involucra gekennzeichnet.

5. **H. recurvatum** (L. f.) Thbg. l. c. 662. Less. Syn. 294.

Südafrikanisches Küstenland: Auf Kalkhügeln bei Uitenhage (MAC OWAN n. 2126!, ECKLON!); Krakakamma (ZEYHER!); am Zondagfluß (BURCHELL cat. n. 4216!).

Die eiförmigen, in der Mittellinie immer zusammengefalteten Blätter sind stets halbmondförmig zurückgekrümmt. Die Hüllblätter haben alle eine zart rosa Färbung. HARVEY und SONDER setzten diese Art zur Gruppe der *Xeranthemoidea*, allein sie hat nur hier ihren richtigen Platz.

6. **H. sordescens** DC. l. c. 178.

Südafrikanisches Küstenland: Algoa-Bay (DRÈGE!).

Diese Art kommt durch die Blätter *H. argenteum* Thbg., durch die Köpfe *H. mucronatum* (Berg) Less. nahe. Die Blüten erreichen die Länge der Hülle.

7. **H. argenteum** Thbg. l. c. 662. — *H. affine* Less.! Syn. 293.

Südostafrikanisches Küstenland: Port Alfred, auf festem steinigem Boden von 15—300 m (SCHÖNLAND n. 298!).

Südafrikanisches Küstenland: Algoabay (MAC OWAN n. 1439!); Port Elisabeth (E. S. C. A. Hb. n. 245!); Uitenhage (COOPER n. 1478!).

LESSING hat ein Exemplar von *Helipterum argyropsis* DC. (im Hb. Willd n. 15443) irrtümlich für *H. argenteum* Thbg. gehalten, wobei er den fedrigen Pappus desselben übersah. Diese beiden Pflanzen sehen sich mitunter außerordentlich ähnlich und können dann nur durch den verschiedenen Pappus unterschieden werden. Die Blätter variieren in der Breite außerordentlich und Exemplare mit besonders schmalen Blättern sind dem *H. paniculatum* (L.) Willd. ziemlich ähnlich, können aber leicht an der nicht seidig-strähnigen, sondern dicht verwebten Behaarung erkannt werden, durch welche oft die fiedrige Aderung hindurchschimmert.

Chionosphaera Moeser.

Niedere Staude mit horizontaler Grundachse, aus der Blattbüschel und blühende Stengel kommen. Die Blätter sind entweder grasähnlich oder linealisch-länglich und gegen die Spitze verbreitert. Die entfernt beblätterten Stengel tragen wenige, mittelgroße, langgestielte, zwittrige Köpfe. Die glockige Hülle hat äußere spitze und innere stumpfe, strahlende, weißliche Hüllblätter. Der Blütenboden ist gefeldert und fast glatt. Die Achänen tragen zylindrische Papillen. Die Pappusborsten hängen durch an ihrem Grunde entwickelte Fiederchen zusammen.

Herba humilis perennis rhizomate horizontali foliis linearibus vel oblongo-linearibus basi angustatis caule simplici remote foli-

ato apice pauca capitula longe pedunculata mediocria homogama gerente. Bracteae imbricatae albidae, intimae obtusae radiantes. Receptaculum areolatum subnudum. Achaenia papillis cylindricis majusculis ornata. Pappi setae basi barbellata cohaerentes omnino liberae.

Species collectiva **H. chionosphaerum** DC.

1. **H.** chionosphaerum DC. l. c. 174.

Südostafrikanisches Küstenland: Distr. Albert (Cooper n. 596!); Tembuland: Gatberg um 1200 m (Baur n. 1165!).

Die Grundblätter sind länglich-elliptisch bis länglich-spatelig und bei der typischen Form beiderseits bleibend wollig-filzig; das Baursche Exemplar weicht durch oberseits drüsige Blätter und etwas seidige Bekleidung der Blattunterseite ab und stellt daher eine Übergangsform zur folgenden Art dar.

2. **H.** Randii S. Moore, Journ. of bot. XLI (1903) 132. — *H. pondoense* Schltr.! in Engl. Bot. Jahrb. XL (1908) 95.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Shilouvane, plateau du Lessouto (Junod n. 1784! — im Hb. Zürich); Saddleback Range bei Barbertown um 1500 m (E. E. Galpin n. 1090!, 1117!); Natal: Drakensberge, Majubaberg um 18—2100 m (Wood n. 4699!); Injassutifluß an steinigen Orten um 18—2100 m (Thode n. 42!); Alexandra, an steinigen, sonnigen Abhängen um 750 m (Rudatis n. 98!); Basutoland: (Cooper n. 803!); Pondoland: In der Sandsteingrasregion um 200—500 m (Beyrich n. 200!, Bachmann n. 1567!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1200 m (Haygarth n. 836!).

Limpopogebiet: Südtransvaal: An felsigen Orten des Zuikerboschrandes um 1540 m (Schlechter n. 3506! — in Hb. Zürich); Pretoria (Rehmann n. 4722!); Hoggeveld (Rehmann n. 6829!).

Die länglich-linealen bis schmal-linealen, grasähnlichen, längsnervigen Grundblätter sind unterseits nur an den Nerven seidig-strähnig behaart, wodurch das Blatt seidiggestreift erscheint. Zwischen den Adern sowie auf der Oberseite ist die Blattfläche dicht mit gelben Drüsen bedeckt. Trotz der auffälligen Verschiedenheiten dieser neuen Art von *H. chionosphaerum* DC. scheinen sie doch wenig scharf von einander getrennt zu sein. Aus diesem Grunde habe ich beide Arten zu einer Gesamtart zusammengefaßt.

Beide kommen durch die Form ihrer Köpfe den *Paniculata*, besonders *H. paniculatum* (L.) Willd. und *H. mucronatum* (Berg.) Less. nahe; auch sonst finden sich Übereinstimmungen in den Blättern, den Hüllblättern, dem Blütenboden und den Achänen. Abweichend ist der Pappus gebaut.

Appendiculata Moeser.

Krautige, meist filzige Stauden mit einfachem Stengel, der bis oben beblättert ist und einen reichverzweigten, lockeren oder ± kopfig zusammengezogenen Corymbus trägt, und oft mit einer Grundrosette größerer, elliptischer Blätter. Die 12—40-blütigen, meist mittelgroßen Köpfe haben blaßgelbe, goldgelbe oder selten weißliche, stumpfe oder sehr spitze, imbrikate oder undeutlich imbrikate Hüllblätter; öfter sind die äußeren Brakteen spitz, die inneren stumpf oder sehr stumpf; die inneren sind nicht auffallend verkürzt. Die zwittrigen Blüten stehen auf einem deutlich spreuschuppigen Blütenboden. Ihre Pappusborsten sind meist fein gefiedert und tragen oben blasig vergrößerte, sprei-

zende Zellen; sie sind am Grunde frei oder doch nur wenig zusammenhängend, selten großenteils verwachsen. Die Achänen sind glatt.

Herbae foliis basi caulis interdum rosulatis caule plerumque simplici apice in corymbum laxum vel contractum diviso capitulis mediocribus 12—40-floris hermaphroditis. Bracteae perspicue vel obsolete imbricatae, interdum extremae ceteris longiores, primulinae vel aureae, rarius albidae vel dilute brunneae, acuminatae, acutae vel intimae obtusae seu obtusissimae extremae interdum brunneae. Receptaculum fimbrilliferum. Pappi setae plerumque liberae minute serrulatae apice cellulis vesiculosis ampliatis squarrulosis ornatae basi saepe cohaerentes. Achaenia glabra.

A. Bracteae recurvato-acuminatae.
  a. Folia utrinque vel subtus tomentosa, bracteae luteae saepe apice violaceo-fuscescentes vel carneae.
    α. Capitula 12-flora, pappus subconnatus . . . . . 6. *H. pannosum* DC.
    β. Capitula ca. 12-flora mediocria, pappi setae liberae 1. *H. appendiculatum* (L.) [Less.
  b. Folia subtus indumento arcto sericeo obtecta coriacea supra glaberrima trinervia, bracteae opacae niveae. 2. *H. opacum* Klatt.
B. Bracteae appresse erectae, acutae vel obtusae.
  a. Bracteae interiores dilute luteae, capitula ca. 30-flora 7. *H. campaneum* S. Moore.
  b. Bracteae interiores aureae . . . . 3. Sp. coll. **H. ascendens** [(Thbg.) Less.
    α. Capitula parva vel mediocria apice caulis in corymbum cephaloideum densissime aggregata, bracteae plerumque obsolete imbricatae . . . . 3. *H. ascendens* (Thbg.) Less.
    β. Capitula bracteis perspicue imbricatis in corymbos laxissimos disposita longe pedunculata.
      I. Folia supra laxe tomentosa . . . . 4. *H. mixtum* O. Hffm.
      II. Folia supra glaberrima . . . . 5. *H. longifolium* DC.

1. H. appendiculatum (L. f.) Less. Syn. 308. DC. l. c. 208. — *H. folliculatum* DC.! l. c. 197.

Var. discolor (DC.) Harv. l. c. 242. — *H. discolor* DC.! l. c. 197; folia supra subglabra, bracteae acuminatae.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Intschanga (Rehmann n. 7949!); Inanda (Rehmann n. 8300!, 8301!, 8302!); Westton am Mooi-River (Rehmann n. 7340!, Cooper n. 2586!); Howick um 1000 m (Junod n. 56!); Pinetown um 1000 m (Junod n. 239!, 117!, 1030!); Durban (Rehmann n. 8710!); Claremont bei Durban um 15 m (Schlechter n. 2831!); Basutoland: (Cooper n. 2598!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1500 m (Tyson n. 1501!); Umzimkulu um 1200 m (Schlechter n. 6632!); Clydesdale um 740 m (Tyson n. 2687!); Pondoland: Auf Wiesen (Bachmann n. 1528!, 1540!, 1541!, 1542!, 1543!); in der Sandsteingrasregion von 30—500 m nahe der See (Beyrich n. 198!, 201!); Tembuland: Bazeia um 740 m (Baur n. 365!, 600!); Grahamstown (Haagener n. 434! — in Hb. Zürich).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East um 1400 m (Mac Owan n. 413!, 449!, 739!); Port Elisabeth (E. S. C. H. Hb. n. 203!); auf Hügeln bei Clarkson um 70 m (Schlechter n. 6009!); Oute-

niquasberge: Montagupaß (Rehmann n. 311!); George um 200 m (Schlechter n. 2299!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Südtransvaal, Houtbosh (Rehmann n. 6098!).

Den Namen hat diese Art davon, daß die obersten Laubblätter eine membranöse Spitze tragen und so Übergangsgebilde zwischen den Laubblättern und den Blättern der Hülle darstellen. Die Hüllblätter sind lang und scharf zugespitzt und etwas krallenförmig zurückgebogen. Ich habe nie eine Blattrosette, wie sie bei *H. ascendens* (Thbg.) Less. immer vorhanden zu sein scheint, beobachtet. Wenigstens scheinen die Grundblätter zur Blütezeit schon immer abgestorben zu sein.

2. **H.** opacum Klatt in Bull. Hb. Boiss. IV (1896) 836.

Südostafrikanisches Küstenland: Swaziland, Piggs Peak um 1200 m (E. E. Galpin n. 1267!).

Die Blätter gleichen ganz den Stengelblättern einiger Arten der *Plantaginea*-Gruppe, namentlich denen von *H. velatum* Moeser. Die Köpfe haben die Form wie die von *H. appendiculatum* (L. f.) Less., nur sind sie kleiner und die Hüllblätter weiß. De Candolle sowie Harvey und Sonder haben die *Appendiculata* zu den *Plantaginea* gerechnet. *H. opacum* Klatt hat ganz den Habitus einer *Plantaginea*-Art und scheint die Ansicht genannter Autoren zu rechtfertigen. Eine wirkliche Verwandtschaft unserer Gruppe mit den *Plantaginea* scheint mir aber zu wenig sicher zu sein. Letztere weichen ab durch die immer gestielten Rosettenblätter und den in einen Ring verbundenen Pappus.

3. Species collectiva **H. ascendens** (Thbg.) Less.

3. **H.** ascendens (Thbg.) Less. Syn. 274, nec DC. — *H. cephaloideum* var. *β polycephalum* DC. l. c. 197 [fide Ecklon et Zeyher n. 2877! Harv. l. c. 242].

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 717!, 720!); Marovoungeberg (Junod n. 2407!); Natal: Claremont bei Durban in der Ebene um 15 m (Schlechter n. 3041!); Insiswa an steinigen Stellen um 2000 m (Schlechter n. 6455!); Basutoland: (Cooper n. 753!); Wittebergen: (Rehmann n. 3928!); Tembuland: Bazeiaberg um 1200 m (Baur n. 614!); Grahamstown um 600 m (Schlechter n. 2642!).

Südafrikanisches Küstenland: Boschberg bei Somerset-East um 1200 m (Mac Owan n. 572!).

Oberes und mittleres Limpopogebiet: Houtbosh (Rehmann n. 6096!); Mpomeberg um 2000 m an grasigen Stellen (Schlechter n. 4730); Hoggeveld (Rehmann n. 6808!, 6830!).

Var. cephaloideum Moeser. — *H. cephaloideum* DC.! l. c. 197. — *H. araneosum* Klatt! l. c. 834. Capitulis majoribus, bracteis intimis acutis, foliis radicalibus angustioribus, oblongo-ellipticis, plerumque utrinque dense griseo-tomentosis.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Cooper n. 2583!); Karkloof (Rehmann n. 7378!); Krantzkloof 550 m (O. Kuntze!); Howick um 1000 m (Junod n. 186!); Richmond um 900 m (Schlechter n. 6722!);

Pondoland: auf grasigen, steinigen Triften (Bachmann n. 1546!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1500 m (Tyson n. 459!).

Eine der polymorphsten Arten. Am häufigsten ist wohl in Südafrika und Transvaal die typische Form, welcher *H. ascendens* (Thbg.) Less. genau entspricht. Die Pflanze hat zur Blütezeit noch eine Rosette graufilziger, großer, elliptischer Blätter und einen oft etwas ästigen Stengel. Die kleinen Köpfe haben in der Regel äußere spitze, breiteiförmige, braune Hüllblätter und innere goldgelbe, stumpfe und strahlende. Die Köpfe sind in ein kugeliges Knäuel zusammengedrängt. Die Varietät weicht durch etwas größere mehrblütige Köpfe, meist spitze Hüllblätter, deren äußere gelb sind, ab. Jedoch ist sie von *H. mixtum* O. Hffm. nicht scharf zu trennen, da der Blütenstand öfter sich auflockert. Aus diesem Grunde wurden die 3 Spezies *H. ascendens* (Thbg.) Less., *H. mixtum* O. Hffm. und *H. longifolium* DC. zu einer Gesamtart zusammengezogen. Diese ganze Gruppe ist sehr polymorph und bietet einige Schwierigkeiten.

4. **H. mixtum** O. Hffm. in O. Kuntze Rev. III, 2. (1898) 152.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 714!); Tembuland: Cathcart (O. Kuntze!).

Steht in der Mitte zwischen *H. ascendens* (Thbg.) Less. var. *cephaloideum* (DC.) Moeser und *H. longifolium* DC.

5. **H. longifolium** DC. l. c. 198.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Saddleback Range bei Barbertown um 1400 m (E. E. Galpin n. 1293!); Natal: Durban, häufig (P. Conrath n. 766! — in Hb. Zürich); auf Wiesen bei Durban (Engler n. 2552!); Umgeni (Rehmann n. 8709!); Inanda (Rehmann n. 8298!); Pinetown (Rehmann n. 7978!); Howick (Junod n. 186[a]!); Pondoland: (Bachmann n. 1553!).

Das Kennzeichen dieser Art sind die oberseits ganz glatten Blätter. Ich kenne zwei Formen, welche ich nicht besonders unterschieden habe. Die eine hat größere, blaßgelbe Köpfe, die andere kleine goldgelbe. Letztere Form gleicht mit Ausnahme der Blätter *H. mixtum* O. Hffm. Ob die genannten Formen als Varietäten oder Arten zu unterscheiden sind, muß ich dahingestellt sein lassen, da der außerordentliche Polymorphismus aller Merkmale die Entscheidung erschwert und naturgemäß verschiedene Auffassungen gestattet.

6. **H. pannosum** DC. l. c. 204.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Inanda (Rehmann n. 8303!); Intschanga (Rehmann n. 7895!); Maritzburg (Rehmann n. 7588!); Pondoland: auf Triften (Bachmann n. 1427!, 1429!, 1435!, 1564!, 1632!).

Unterscheidet sich von allen übrigen Arten der Gruppe durch die viel kleineren, 12-blütigen Köpfe und den fast ganz verwachsenen Pappus. Die Stellung dieser Art in der Gattung ist schwer zu bestimmen; sie schien mir noch am besten hierher zu passen.

7. **H. campaneum** S. Moore in Journ. of bot. XLI (1903) 399.

Transvaal: Johannesburg, Roodepoort (Rand n. 1301).

Hiervon sah ich nur ein Köpfchen.

Xerochrysa Moeser.

Gegen 50 cm hohe, flockig-wollige Staude mit am Grunde des einfachen Stengels zusammengedrängten, 3-nervigen, verkehrt-eiförmigen bis länglich-lanzettlichen, weit herablaufenden Blättern. Die großen, goldgelben, zwittrigen Köpfe sind am Ende des Stengels

in eine etwa 10-köpfige Scheindolde zusammengestellt. Die Hüllblätter haben eine breiteiförmige, konkave Lamina und werden nach innen kürzer. Die Pappusborsten sind am Grunde zu einem vollständigen Ring verwachsen.

Herba ca. 50 cm alta floccoso-lanata foliis infimis obovatis basi angustatis ceteris oblongo-lanceolatis trinerviis acutis longe decurrentibus, caulinis paucis valde imminutis. Capitula apice caulis simplicis in cymam ca. 10-cephalam disposita pedunculata aurea, homogama. Bracteae aureae lamina concava late ovata imbricatae intimae valde abbreviatae. Pappi setae basi annulo lato connatae.

1. **H. xerochrysum** DC. l. c. 201.

Südafrikanisches Küstenland: Auf dem Boschberg bei Somerset-East um 1230 m (Mac Owan n. 868! — in Hb. Zürich).

Die Blätter dieser Art erinnern lebhaft an die von *H. acutatum* DC. (= *H. floccosum* Klatt).

Xeranthemoidea DC. l. c. 177.

Kleine, ästige Halbsträucher oder Stauden mit dichter seidiger Bekleidung. Köpfe mittelgroß bis sehr groß, mit meist sehr spitzen, gelblichweißen Hüllblättern, deren äußere meist gelbbraun sind. Die inneren Hüllblätter sind kaum verkürzt. Die Blüten sind zwittrig oder die randständigen weiblich. Die meist sehr zahlreichen dünnen Pappusborsten sind in einen breiten Ring verwachsen. Der Blütenboden ist glatt.

Suffrutices ± ample ramosi indumento valde intertexto sericeo obducti capitulis majusculis vel permagnis hermaphroditis vel gynomonoecis. Bracteae acutae vel acuminatae albidae vel ochroleucae extremae saepe dilute flavido-brunneae, intimae vix abbreviatae. Pappi setae numerosae glabrae annulo lato connatae. Receptaculum nudum planum.

A. Folia basi rosulata linearia crassiuscula, scapus simplex erectus . . . . 3. *H. sessile* DC.
B. Caules aequaliter foliati.
  a. Planta ramosissima capitulis minusculis . . . . . 1. *H. ramulosum* DC.
  b. Caules paulum ramosi, capitula mediocria vel permagna.
    α. Capitula hermaphrodita.
      I. Rami valde elongati flaccido-procumbentes. . 5. *H. stoloniferum* (L.) Thbg.
      II. Rami brevissimi (ca. 3 cm alti) erecti . . . . 6. *H. altigenum* Schltr. et Moeser.
    β. Capitula gynomonoeca.
      I. Pedunculi subnudi . . . . 2. *H. lancifolium* Thbg.
      II. Pedunculi ad apicem foliati . . . . 4. *H. retortum* (L.) Willd.

1. **H. retortum** (L.) Willd. Sp. pl. (1804) 1907. — *H. radicans* (Thbg.) Less. Syn. 292.

Südwestliches Kapland: Sandige Stellen der Van Kampsbay bei Kapstadt (Mac Owan n. 214!, Ecklon n. 266!); Strand bei Kapstadt (Wilms n. 3385!, Ecklon et Zeyher n. 2853!); auf Dünen des Onrust River, 3 m ü. M. (Schlechter n. 9486!).

Extratropisches Südwestafrika: Koude Bokkeveld bei Elandsfontein um 1800 m (SCHLECHTER n. 10095!, 10041!).

2. H. lancifolium Thbg. Fl. Cap. (1823) 662. — *H. xeranthemoides* DC. l. c. 178.

Südwestliches Kapland: (ECKLON!, DRÈGE!).

3. H. sessile DC. l. c. 173.

Südafrikanisches Küstenland: Graaff Reynet, Felsspalten des Jandjesberges um 1500 m (MAC OWAN n. 1731!); Sneeuweberge, Kompaßberg (BOLUS n. 1851!).

Die linealischen, dicken Blätter sind am Grunde des Stengels rosettig gedrängt. Der Schaft ist spannlang, entfernt und klein beblättert und trägt einen Corymbus weniger Köpfe. Im Wuchs einer *Saxifraga* nicht unähnlich.

4. H. ramulosum DC. l. c. 176.

(BURCHELL cat. n. 7530!.)

5. H. stoloniferum (L.) Thbg. l. c. 662.

Südostafrikanisches Küstenland: Witte Bergen (DRÈGE!).

6. H. altigenum Schlechter et Moeser n. sp.; suffrutex nanus a basi ramosus, omnino sericeo-tomentosus, ramis foliosis, abbreviatis, apice capitulum mediocrem gerentibus. Folia sublaxa, fere aequilonga, patentia nec imbricata, elliptica vel oblongo-elliptica, basi angustata, subtus obsolete 1-nervia. Bracteae pallidae, apice praesertim externae dilute brunneae, imbricatae, acutae; internae ceteris longiores vel summum subbreviores, lamina lanceolata radiante et inferne areola lineari-lanceolata, purpurascente, obsolete penninervia. Flosculi tubulosi, ca. 35—40 hermaphroditi. Pappi setae capillares, leves, permultae, corolla longiores, basi in annulum connatae. Achaenia ovoidea vel ellipsoidea, subcurvata, quasi puncticulato-papillosa. Receptaculum nudum, subplanum, elevato-areolatum.

Ein bis 3 cm hohes, ganz seidig-filziges, vom Grunde verzweigtes Sträuchlein mit bis 5 cm langen, dem Boden anliegenden oder schwach aufsteigenden, beblätterten Ästchen, die am Ende einen mittelgroßen Kopf tragen. Die am Stengel entlang verteilten, etwa gleichlangen Blätter sind elliptisch bis länglich-elliptisch, kurz zugespitzt, am Grunde verschmälert und wie die Äste von dichtem, wollig-seidigem Gewebe völlig überkleidet; sie werden 1 $\times$ 0,5 cm groß. Die breiten, glockig-kreiselförmigen Köpfe sind etwa 35 bis 40-blütig und hermaphrodit. Ihre Hüllblätter sind weißlich-spitz; die äußeren an der Spitze hellbraun, eiförmig, die inneren lanzettlich-lineal und länger als die übrigen. Die Köpfe werden 1 cm lang, im Durchmesser messen sie 2,3—2,4 cm. Die die Blüten an Länge übertreffenden Pappusborsten sind zahlreich, haardünn und in einen Ring verbunden, sie messen 1 cm. Die eiförmigen Früchtchen sind 0,15 cm lang und punktiert-papillös.

Extratropisches Südwestafrika: Klein-Namaland, Koude Bokkeveld bei Elandsfontein um 1500 m (SCHLECHTER n. 10026 — in Hb. Berol.).

Polylepidea Moeser.

Stauden mit flachen Blättern oder Sträucher und Halbsträucher mit schmalen Rollblättern. Köpfe meist sehr groß, vielblütig, mit meist 1 Reihe ♁ Blüten. Hüllblätter stets dachziegelig und fast immer spitz, lanzettlich, weiß oder verschieden ge-

färbt; die inneren sind meist stark verkürzt. Der Blütenboden ist regelmäßig wabig mit ± tiefen Waben oder ganz glatt. Die Pappusborsten sind in der Regel der Mehrzahl nach völlig frei und nicht sehr zahlreich. Die ♁ Blüten sind meist nach oben pfriemlich verengt.

Suffrutices foliis planis vel frutices foliis margine revolutis. Capitula mediocria vel magna multiflora plerumque heterogama. Bracteae numerosissimae imbricatae rarissime obtusae, intimae plerumque valde et paulatim imminutae. Receptaculum regulariter alveolatum alveolis ± altis. Pappi setae plerumque liberae. Flosculi feminei subulati.

A. Bracteae niveae initio extremae purpureae rarius sordide albidulae nec extremae dilute brunneae nec flores feminei pluriseriati.
  a. Achaenia glabra.
    α. Frutices foliis linearibus vel lineari-oblongis margine revoluto.
      I. Capitula apice ramorum solitaria.
        1. Planta spinosa . . . . 1. *H. citrispinum* Del.
        2. Planta non spinosa.
          * Folia minima subteretia cauli appressa, capitula 1,2 cm longa . . . . 2. *H. Hoehnelii* Schwf.
          ** Folia patentia, capitula usque 2,4 cm longa 3. *H. Newii* Oliv. et Hiern.
      II. Capitula apice ramorum corymbosa.
        1. Bracteae niveae vel roseae.
          * Bracteae obtusae intimae vix abbreviatae 8. *H. Whyteanum* Britten.
          ** Bracteae acutae, interiores valde ac paulatim abbreviatae.
            † Folia utrinque tenuiter tomentosa . . 7. *H. Adolfi Friderici* Moeser.
            †† Folia utrinque subnuda scabra . . . . 6. *H. nandense* S. Moore.
        2. Bracteae sordide albidulae.
          * Frutex pauciramosus ramis flaccidis, folia exsiccata brunneola . . . . 5. *H. argyranthum* O. Hffm.
          ** Frutex strictus ramosissimus, folia nigrescentia . . . . 4. *H. Stuhlmanni* O. Hffm.
    β. Suffrutices. Folia lineari-lanceolata, oblonga, lanceolata vel elliptica.
      I. Folia petiolato-angustata.
        1. Folia supra glabra, discoloria, lanceolata, corymbus patentissimus polycephalus capitulis minusculis . . . . 16. *H. Goetzeanum* O. Hffm.
        2. Folia supra araneoso-tomentosa, elliptica, capitula pauca corymbosa . . . . 9. *H. ellipticifolium* Moeser.
      II. Folia inferne paulum angustata.
        1. Folia lineari-lanceolata . . . . 10. *H. Volkensii* O. Hffm.
        2. Folia latiora subtus ± tomentosa.
          * Planta stolonifera, scapus foliis valde imminutis remotis capitulisque paucis terminalibus, folia rosulata . . . . 14. *H. Meyeri Johannis* Engl.
          ** Caules erecti foliati. [Sch. Bip.
            † Bracteae demum niveae . . . . 11. Sp. coll. **H. formosissimum**
            †† Bracteae sordide albidae. . . . . 17. *H. Mannii* Hook. fil.

b. Achaenia papillosa.
 α. Planta stolonifera . . . . 35. *H. album* N. E. Brown.
 β. Planta erecta.
  I. Scapus monocephalus, folia caulina valde imminuta remota, basilaria rosulata.
   1. Folia rosulae utrinque glaberrima obtusa interdum margine lanato, bracteae niveae subacutae pappi setae subglabrae . . . . 34. *H. marginatum* DC.
   2. Bracteae acutae roseo-carneae, folia acuta sericea vel ± laxe tomentosa, pappus scaber 33. *H. scapiforme* Moeser.
  II. Capitula complura corymbosa.
   1. Achaenia glandulosa . . . . 36. *H. adenocarpum* DC.
   2. Achaenia non glandulosa . . . . 37. *H. elegantissimum* DC.

B. Involucrum fulvum citrinum vel aureum bracteis extremis interdum atrovirentibus, vel albidum bracteis extremis dilute brunneis vel fuscis, flosculi feminei saepe pluriseriati.
 a. Bracteae intimae albidae vel omnes aureo-brunneae.
  α. Flosculi feminei pluriseriati, bracteae albidae.
   I. Folia oblonga basi caulis rosulata, bracteae albae, extremae dilute brunneae, capitula laxe corymbosa . . . . 15. *H. Mildbraedii* Moeser.
   II. Folia non rosulata, capitula in corymbo glomerata, bracteae sordide albidae . . . . . . 44. *H. helvolum* Moeser.
  β. Flosculi feminei pauci uniseriati.
   I. Bracteae omnes aureo-brunneae . . . . 26. *H. squamosum* Thbg.
   II. Bracteae albidae et exteriores dilute brunneae vel fuscae vel omnes sordide albae.
    1. Bracteae omnes sordide albidae, folia linearia, capitula 2,2 cm longa . . . . 27. *H. monocephalum* Baker.
    2. Bracteae exteriores supra medium vel apice dilute brunneae vel fuscae.
     * Folia oblonga supra pubescentia patentia 31. *H. Wilmsii* Moeser.
     ** Folia utrinque ± araneosa vel tomentosa.
      † Folia lanceolata cauli appressa imbricata . . . . 30. *H. confertifolium* Klatt.
      †† Folia patentia vel reflexa.
       □ Folia omnia reflexa, capitula 1,2—1,3 cm longa . . . . 29. *H. reflexum* N. E. Brown.
       □□ Folia suprema ac media patentia.
        ○ Folia basi angustata breviter acuta 32. *H. Junodii* Moeser.
        ○○ Folia basi dilatata sessilia, suprema filiformi-acuminata . . . 28. *H. argyrolepis* Mac Owan.
 b. Bracteae citrinae, fulvae, aureae vel flavo-virescentes.
  α. Bracteae laete aureae, citrinae vel fulvae.
   I. Capitula fulva, folia utrinque nuda subglabra 43. *H. fulvum* N. E. Brown.
   II. Capitula aurea vel citrinea.
    1. Caules plerumque ramosissimi densissime foliati, folia linearia margine valde revoluto.
     * Folia horizontaliter patentia . . . . . . 18. *H. patulifolium* Baker.
     ** Folia erecto-patentia . . . . 19. *H. Kirkii* Oliv. et Hiern.

2. Caules simplices vel pauci-ramosi.
* Folia densa lanceolata vel lineari-lanceolata, summum 3 cm longa . . . . . 20. *H. Petersii* Oliv. et Hiern.
** Folia multo longiora et latiora.
† Folia cuneatim decurrentia . . . . . 42. *H. Cooperi* Harv.
†† Folia non decurrentia.
□ Folia utrinque tomentosa. . . . . 38. *H. decorum* DC.
□□ Folia supra scabra vel pubescentia glandulosaque.
○ Capitula apice ramorum corymbi solitaria.
△ Folia utrinque nuda et scabra, capitula corymbosa . . . . 40. *H. setosum* Harv.
△△ Folia margine lanata ceterum nuda, capitula solitaria vel pauca corymbosa . . . . . 41. *H. fulgidum* (L.) Willd.
○○ Capitula in corymbos glomerulis compositos disposita, folia subtus ± tomentosa . . . . 39. *H. foetidum* (L.) Cass.
β. Bracteae extremae aureo-brunneae vel apice atro-virescentes vel flavo-virescentes.
I. Folia basi caulis rosulata lanceolata utrinque sericeo-tomentosa vel ± laxe tomentosa. . . 23. *H. nitens* Oliv. et Hiern.
II. Folia linearia vel lineari-lanceolata vel oblonga nec basi caulis rosulata.
1. Folia utrinque niveo-tomentosa oblonga subacuta . . . . 21. *H. Buchanani* Engl.
2. Folia supra viridia pubescentia.
* Capitula 1 cm longa . . . . 22. *H. Kilimanjari* Oliv. et Hiern.
** Capitula 1,6 cm longa. . . . . 25. *H. sulfureo-fuscum* Baker.

1. **H. citrispinum** Del. in Ann. Sc. nat. sér. II. XX, 93. A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 423. — *H. spinosum* Sch. Bip. in Pl. Schimp. Abyss. sect. II no. 666 et 1246.

Abyssinien: Auf dem Semenhochgebirge um 4215 m (Steudner n. 212!); auf dem Silkeberg an Felsen der höchsten Region (Schimper n. 666!, 1246!); Gallahochland: Bei Ladjo, ganze Flächen bedeckend (Ellenbeck n. 1893!).

2. **H. Hoehnelii** Schweinf. in v. Hoehnel, zum Rudolphsee. App. (1892) 10.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Von der Wald- bis zur Vegetationsgrenze um 2900—4800 m (v. Hoehnel n. 231!, Abott!, Kersten n. 133!, H. Meyer n. 259!, 136!, Uhlig n. 1121!, Volkens n. 1182!, 1145!, 1358! 1509!); Ostfuß des Kibo, um 4800 m (Uhlig n. 54! 55!); Merugipfel: (Uhlig n. 600!).

3. **H. Newii** Oliv. et Hiern in Fl. of Trop. Afr. III (1877) 349.

Abyssinien: Auf der Spitze des Guna um 3630 m (Steudner n. 266!, 350!).

Wanege-Hochland: Auf dem Gurui, von 2900—3300 m (Jaeger n. 269!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Von 3000 m an häufig und verbreitet bis zur Vegetationsgrenze bei 4800 m (Volkens n. 1183!, Johnston n. 122!, Kersten n. 135!, Uhlig n. 59!, 60!); am Seneciobach (H. Meyer n. 26!, 68!, 260!); Kibo: um 4400 m (Volkens n. 1514!); Felsklüfte am Ostfuß, um 4800 m (Uhlig n. 51!); Meru: Im Felsgeröll nahe dem Gipfel, um 4700 m (Uhlig n. 60!, 605!); Mawensi: um 4400 m (Volkens n. 1360!); Lomalasin: Auf dem Gipfel, um 4400 m (Uhlig n. 357!); in der alpinen Strauchzone (Jaeger n. 491!).

Zentralafrikanische Seenzone: Karrissimbi, um 3500 m (Conrads n. 43!, 96!, weisse Väter n. 275!); auf dem Hauptkegel von beschränkter Verbreitung an steinigen Stellen um 3700 m (Mildbraed n. 1601!); Ninagongo: am Kraterrand zwischen nackter Lava vereinzelt, um 3400 m (Mildbraed n. 1423!); in der obersten Staudenregion bis zur Vegetationsgrenze, um 3300 m (Mildbraed n. 1411!); Sabyino: in der oberen Ericaceenregion um 3400—3500 m (Mildbraed n. 1714!).

4. H. Stuhlmanni O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. XX (1895) 232.

Zentralafrikanische Seenzone: Ru Nssoro, um 3800 m (Stuhlmann n. 2447!); Ruwenzori: um 3300 m (Scott Elliot n. 8106!); Batagu-Tal, Ulimbiberg, auf Hochplateaus mit Moos und Alchemillen in lichten Senecio- und Helichrysumbeständen um 4000 m (Mildbraed n. 2593!); an der unteren Grenze der Seneciomatte mit Moos und Alchemillen, um 3700 m (Mildbraed n. 2586!).

Var. ducis Aprutii Chiov. (als Art) in Annali di Bot. del prof. Pirotta VI (1907) 149; rami patentes, abbreviati, folia supra persistenter cano-araneoso-tomentosa.

Zentralafrikanische Seenzone: Ruwenzori: um 4000 m, auf Matten mit Moos und Alchemillen in lichten Seneciobeständen (Mildbraed n. 2594!).

Var. rigidum Moeser nov. var.; rami ramulique elongati, erecti, rigidi; folia patentia supra persistenter cano-araneoso-tomentosa.

Ruwenzori: mit der vorigen (Mildbraed n. 2595).

5. H. argyranthum O. Hffm. in Englers Pflanzenwelt Ostafr. C. (1895) 410.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Am Lumifluß um 3000 m (H. Meyer n. 15!); an grasigen Hängen auf Felsboden um 2200 m (Uhlig n. 1054!); Meru: auf dem Lavastrom des Kraters (Uhlig n. 518!); am lichten Buschrand überm Urwald um 2800 m (Uhlig n. 619!); Mawensi: am gebüschreichen Steilabsturz zum Ornafluß um 2900 m (Volkens n. 985!).

Diese Art unterscheidet sich von *H. Stuhlmanni* O. Hffm. durch den niedrigeren, schlaffen Wuchs und die meist viel längeren, schlaffen Blätter, die trocken hellbraun, nicht schwärzlich sind. Abweichend ist: H. Meyer n. 24! durch die dicken Stiele der Köpfchen und Volkens n. 1531! durch die beiderseits bleibend grauwolligen Blätter.

6. H. nandense S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 333.

Massai-Hochland: Mau Plateau (S. Baker n. 74!); Nandi (Scott Elliot n. 6949!); Escarpment, in Sümpfen um 1500 m (Thomas n. 61!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ninagongo: Am Kraterrand, um 3300 m (Graf Goetzen n. 105!); in der Region der alpinen Sträucher an der Waldgrenze, um 2800—3000 m (Mildbraed n. 1361!, 1361a!); am Südkrater um 2700 m (W. Grant Stairs n. 25! — in Hb. Schweinfurth, Keil n. 238!, Kaisers n. 97!); Kalagosee (südöstl. Karissimbi): In der Busch- und Krautsteppe auf Lava um 2300 m (Mildbraed n. 1525!); Sabyino (im Nordosten des Kiwu): Vom Kahingasattel bis in die Region der alpinen Sträucher (Mildbraed n. 1707!).

Die Blätter wechseln ziemlich erheblich in Länge und Breite; die unteren sind immer stark an den Rändern eingerollt, die oberen und mittleren bald mehr, bald weniger, oder auch flach. Von den übrigen mehr krautigen Arten unterscheidet sich diese Art durch den zierlicheren Wuchs und die viel kleineren Köpfe. Am nächsten verwandt ist sie mit *H. argyranthum* O. Hffm., bei welchem die unteren Blätter auf der Unterseite weißwollig sind.

7. H. Adolfi Friderici Moeser n. sp.; frutex 50—75 cm altus, omnino cano-araneoso-tomentosus ramis squarrosis, rigidis, arcuato-ascendentibus, cano-floccosis, ad apicem usque dense foliatis. Folia coriacea, linearia, marginibus revolutis, mucrone nudo, patentia; adulta dense congesta, reflexa, quasi fimbriata. Capitula majuscula, apice ramorum in corymbum laxum 5—9-cephalum disposita bracteis acutis, albidis, basi roseis, nitentibus, externis ovatis, mediis lanceolatis, intimis valde abbreviatis. Flosculi permulti, extimi feminei unam seriem formantes. Receptaculum planum breviter favosum. Achaenia cruda glabra. Pappi setae basi plurimae liberae, ad apicem serrulatae serraturis erecto-patentibus, apice cellulis nonnullis vesiculosis subincrassatae.

Ein kleiner, dünn graufilziger, 50—75 cm hoher Strauch mit bis 0,3 cm im Durchmesser haltenden, bogig aufsteigenden, dicht mit Blättern besetzten Zweigen, die am Ende eine 5—9-köpfige Scheindolde langgestielter, rosig überlaufener Köpfe tragen. Die linealischen, lederartigen, eingerollten Blätter stehen am Grunde der Zweige sehr dicht — an kurzen Seitensprossen rosettenartig zusammengedrängt — und sind troddelartig zurückgebogen; am oberen Teil der Zweige stehen sie wagerecht ab. Sie werden 1,7 bis 2,7 cm lang, im Durchschnitt 2 cm und (eingerollt) 0,1—0,2 cm breit. Die heterogamen vielblütigen Köpfe haben eine Reihe ♁ Blüten am Rande. Die glänzenden Hüllblätter sind spitz, weißlich, am Grunde rosa gefärbt, eiförmig bis lanzettlich; die mittleren längsten messen bis 1,5 cm, die innersten, stark verkürzten kaum 0,6 cm. Der Blütenboden ist kurzwabig und flach oder schwach gewölbt. Die unreifen Achänen sind glatt. Die nicht zahlreichen Pappusborsten sind am Grunde frei und bis zur Spitze, wo sie durch einige blasige Zellchen schwach verdickt sind, kleingesägt.

Zentralafrikanische Seenzone: Ninagongo: An der oberen Grenze der alpinen Sträucher um 3100 m (Mildbraed n. 1407 — am 6. Oktober 1907 zu blühen beginnend).

8. H. Whyteanum Britten in Trans. Linn. Soc. 2. sér. Vol. IV (1894—1896) 19.

Nyassaland: (BUCHANAN n. 950!).

Sambesizone: Milanjiberge (WHYTE!).

Diese Art weicht von dem Charakter der ganzen Gruppe durch abgerundete stumpfe Hüllblätter, deren innere nicht kürzer werden, ab. Die Köpfe haben etwa 150 zwittrige Blüten.

9. **H.** ellipticifolium Moeser n. sp.; herba perennis, erecta, ca. 1 m alta, caule basi lignoso, striato, glabrescente, infra medium ramoso ramis paucis erectis, usque ad apicem densiuscule foliatis, araneosis. Folia caulina subcoriacea, subtus dense albo-vel flavido-tomentosa, elliptica, basi in petiolum plerumque 4-nervium, inferne amplexicaulem angustata, apice nigro-mucronata, margine revoluto, prominenter trinervia, suprema lanceolata vel lanceolato-ovata, uninervia, imminuta. Capitula 3—5 majuscula, apice ramorum in corymbum laxum disposita, pedunculi foliis paucis angustis praediti; involucri squamae acutae, lanceolatae, obsolete 1-nerviae, albae vel basi parvis maculis purpureis ornatae, extimae basi herbaceae, intimae lineari-lanceolatae, mediae omnium longissimae. Receptaculum alveolatum, convexum. Flores extimi feminei unam seriem formantes. Antherae appendicibus apice obtusissimis instructae. Achaenia glabra. Pappi setae plurimae caducae vel 2—3 connatae, basi fere leves, sursum minute serrulatae, serraturis porrectis, apice paullum incrassatae cellulis paucis oblongis obtusis.

1 m hohe, halbholzige Staude mit dünn-graufilzigen, wenigen, 50 cm langen Ästen, die oben einige große, langgestielte Köpfe tragen. Die entlang der Stengel ziemlich dicht stehenden Blätter sind elliptisch und plötzlich in einen kurzen, verbreiterten Blattstiel zusammengezogen, oberseits dünn-graufilzig, unterseits dicht gelblich-filzig und hervortretend 3-nervig; die mittleren sind etwa 4—4,7 × 1—1,3 cm groß; ihr Stiel wird 0,5—1,4 cm lang. Die im Durchmesser 3,5 cm großen Köpfe haben weiße, sehr spitze Hüllblätter, einen gewölbten wabigen Blütenboden und 1 Reihe weiblicher Blüten am Rande. Die Achänen sind glatt, der Pappus fast ganz frei. Die innersten Hüllblätter sind nur 0,6—0,7 cm lang, die mittleren fast 2 cm.

Zentralafrikanische Seenzone: Deutsch-Ostafrika: Rukarara, Rugegewald, im Heidemoor, auch an feuchten Stellen um 1900 m häufig (MILDBRAED n. 971 — größtenteils verblüht, Mitte August 1907).

10 H. Volkensii O. Hffm. l. c. 410.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: an der oberen Waldgrenze über Kiboscho um 3000 m (VOLKENS n. 1519!); Kibo: um 3000 m (H. MEYER n. 128!).

11. Species collectiva **H. formosissimum** Sch. Bip.

A. Folia supra araneosa, pubescentia vel scabriuscula glandulosa, praesertim in marginibus . . . . 11. *H. formosissimum* Sch. Bip.

B. Folia juniora supra araneoso-tomentosa, demum glaberrima.

a. Folia oblongo-lanceolata, superne longe et paulatim acuta . . . . 12. *H. Guilelmi* Engl.

b. Folia oblonga, marginibus parallelis, plurima breviter acuta . . . . 13. *H. Lentii* Vlks. et O. Hffm.

11. **H.** formosissimum Sch. Bip. ex A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 422. — *H. elegantissimum* Oliv. et Hiern! in Fl. trop. Afr. III (1877) 350, nec DC.

Abyssinien: Auf dem Berge Bachit, an Sumpfbächen und sonst feuchten Orten um 3250—3600 m (Schimper n. 180!); auf dem Guna, auf moosigen Boden um 3550 m (Schimper n. 1475!); Semenhochgebirge, Silkeberg (Schimper n. 672!, Steudner n. 210!, 218!); Gallahochland: Sidamo (Ellenbeck n. 1768!, O. Neumann n. 23!).

Massaihochland: Escarpment, um 2300 m (Thomas n. 1a!, Scott Elliot n. 170!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ru Nssoro, um 3100—3400 m (Stuhlmann n. 2412!, 2415!, 2434!); Karissimbi: oberer Hagenia-, unterer Seneciowald, um 2900—3200 m (Mildbraed n. 1605!); Ruwenzori: Batagutal, an der Grenze des Bergwaldes gegen die Ericaceen um 2700—3000 m und im Ericaceenbuschwald um 3300 m (Mildbraed n. 2536!, 2550!).

Diese schöne, zuerst durch Schimper bekannt gewordene Spezies wurde von Oliver und Hiern fälschlich mit *H. elegantissimum* DC. identifiziert. Letztere Art ist in Natal heimisch. Es mag demgegenüber betont werden, daß, so groß auch der Reichtum an Arten dieser Gruppe in Südafrika und in Ostafrika und Abyssinien ist, bisher keine südostafrikanische Spezies zugleich auch in Ostafrika angetroffen wurde; beide Gebiete sind vielmehr floristisch, was diese Formengruppe anbetrifft, scharf von einander getrennt.

12. **H.** Guilelmi Engl. in Hochgebirgsflora d. trop. Afr. (1892) 427.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: In der Bachschlucht des Usambalaflusses um 3000 m (H. Meyer n. 38!, 320!); am oberen Rande des Gürtelwaldes weit verbreitet (Volkens n. 1843!); im Walde um 2300 m (Volkens n. 1556!); im Höhenwald in Gebüschen und an der oberen Waldgrenze um 3000 m (A. Engler n. 1791!, 1522!); am oberen Urwaldrand um 2900—3000 m (Uhlig n. 128!, 156!).

13. **H.** Lentii Vlks. et O. Hffm. in Englers Pflanzenwelt Ostafr. C. (1895) 410.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: In der Johannesschlucht um 3300 m (Volkens n. 1147!); Kibo: An der Nordseite um 3600 m (H. Meyer n. 133!); Meru: In den Steinwällen des inneren Kraters um 3000 m (Uhlig n. 517!, 1039!).

Zentralafrikanische Seenzone: Ninagongo: In der obersten Region der alpinen Sträucher, gern in Lavarinnen um 3100 m (Mildbraed n. 1410!); Mukavura: um 3500 m (Mildbraed n. 1844!); Karissimbi: Am Südkrater mit Senecio, um 3200—3400 m (Mildbraed n. 1604!); Ruwenzori: Batagutal und Ulimbiberg, an felsigen Hängen mit Senecio zum See hinunter um 3800—3900 m (Mildbraed n. 2596!).

Der vorigen Art sehr ähnlich, doch durch die Blattform und den mehr buschigen Wuchs einigermaßen gut unterschieden. Steigt anscheinend höher als *H. Guilelmi* Engl., welches kaum über die Waldgrenze hinausgeht.

14. H. Meyeri Johannis Engl. l. c. 427.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Auf alpinen Matten in der Grasregion, auch im Felsgeröll, bis gegen die Vegetationsgrenze, verbreitet von 2700—4500 m (H. Meyer n. 34!, 67!, 131!, 207!, 354!, 261!, Volkens n. 778!, 1382!, Johnston!, A. Engler n. 1836!, 1848!, Uhlig n. 73!, 154!, Abott!); Lomalasin: Auf dem Gipfel (Uhlig n. 358!).

15. H. Mildbraedii Moeser nov. spec.; herba perennis 24—60 cm alta, caule araneoso et pubescente, simplici, inflorescentia terminali instructo vel interdum a medio in ramos florigeros diviso. Folia oblonga, basi ± angustata, semiamplexicaulia, obtuse acuta, mucronata, supra araneosa glabrescentia et pubescentia, subtus dense persistenterque sericeo-tomentosa; plurima ad basin caulis congesta rosulataque, caulina pauca, remota, superne imminuta, summa lineari-lanceolata. Capitula mediocria, multiflora, heterogama, albida, bracteis acutis, extimis lanceolato-ovatis, dilute brunneis, ceteris lanceolatis, intimis multo minoribus quasi coronam formantibus, apice brunneis. Flores feminei plerumque pluriseriati, apice subulato-coarctati. Pappi setae plurimae liberae, caducae, subleves, albae. Achaenia glabra. Receptaculum alveolato-favosum.

Aufrechte, bis 60 cm hohe Staude mit am Grunde des Stengels rosettenartig zusammengedrängten, bis 9 cm langen und 3 cm breiten Blättern, die oberseits spinnwebig und weichhaarig sind, später aber verkahlen; unterseits sind sie glänzend seidig-filzig. Nach oben nehmen die Blätter schnell an Größe ab und stehen entfernt. Die mittleren Blätter werden bis 5 × 1 cm, die obersten 3 × 0,3 cm groß. Die mittelgroßen, im Durchmesser 2,3 cm großen Köpfe stehen in einem lockeren, 3—17 cm spannenden Corymbus. Ihre innersten Hüllblätter sind stark verkürzt, ca. 0,3 cm lang und bilden einen dichten Kranz; sie sind wie die äußeren an der Spitze hellbraun, während die inneren, 1 cm langen weißlich gefärbt sind. Die glatten Achänen werden kaum 1 cm lang.

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara (Deutschostafrika): Rugegewald, auf trockener Grashalde, um 1900 m (Mildbraed n. 1003. — Mitte August 1907, verblüht); Ninagongo: In der Region der alpinen Sträucher, um 3000 m (Mildbraed n. 1405. — Blühend am 5. Okt. 1907); im Nordosten des Kiwusees: Sabyino, in der Region der Ericaceen, um 3300 m (Mildbraed n. 1706. — Blühend Ende November 1907); Sabyino-Kahinga-Sattel, Bergwiese im Bambuswald, um 2500 m (Mildbraed n. 1758. — Blühend Ende November 1907).

16. H. Goetzeanum O. Hffm. in Engl. Bot. Jahrb. XXX (1902) 428.

Nyassaland: Nördliches Hochland: Rungwe-Stock, in der Bambuszone, um 2500 m (Goetze n. 1149!).

17. H. Mannii Hook. fil. in Journ. Linn. Soc. VI (1862) 12.

Süd-Nigeria-Kamerun-Zone: Kamerun-Pic: Von 3000—3500 m verbreitet, um 3000 m sehr häufig (Preuss n. 809!, Deistel n. 562!).

18. H. patulifolium Baker in Kew Bull. (1898) 150.

Nyassaland: Westliches Hochland: Nyika-Plateau, um 1890—2050 m (Whyte! coll. 1896).

Von dieser Art, die allerdings durch die wagerecht abstehenden Blätter auffallend ist, habe ich nur Exemplare mit sehr jungen Köpfen gesehen. Sie ist jedenfalls der folgenden sehr nahe verwandt, vielleicht sogar identisch mit ihr.

19. **H. Kirkii** Oliv. et Hiern ex Oliv. in Trans. Linn. Soc. Lond. XXIX 95. A. 61.

Hierzu: var. *luteo-rubellum* (Baker) (als Art) l. c. 149. Folia supra nuda, scabra, involucrum plerumque luteo-rubellum.

Zentralafrikanische Seenzone: Ruwenzori: um 1890 m (Elliot n. 6458!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo, um 1800 m (Johnston!).

Usambara- und Paregebirge: Auf Weideland, an Felshängen etc. von 1300—1700 m (Holst n. 254!, 433!, 2590!, 3747!, 9150!, Buchwald n. 415!, 608[a]!, Meinhof n. 16!, Liebusch!); West-Usambara: Kwai, an trockenen Felsen der Gebirgsbaumsteppe um 2000 m (A. Engler n. 1255!).

Ostafrikanisches Gebirgsland: Ussagara: in sonniger Gebirgshalde um 1400 m (Busse n. 200!); Uluguru: um 1700—1900 m (Stuhlmann n. 9814!).

Nyassaland: Nördliches Hochland: Bendera, im Brachystegienwald, um 400 m (Busse n. 908!); Usafua, an trockenen, kurzgrasigen Abhängen des Beyaberges um 2700 m (Goetze n. 1076!); westliches Hochland: Nyika-Plateau, um 1890—2050 m (Whyte!).

Sambesizone: Shiri-Hochland: Blantyre (Last!, Buchanan n. 413!).

20. **H. Petersii** Oliv. et Hiern in Fl. trop. Afr. III (1877) 349.

Mozambique-Küstenzone: Tette, auf trockenen Feldern (Peters n. 49!).

Nyassaland: Uhehe: Utschungweberge um 1600 m (Frau Hptm. Prince!, Buchanan n. 596!).

Sambesizone: Namuli, Makua, Countrey (Last!).

Kunene-Kubangoland: Am Kuebe, auf sandigem Lehmboden zwischen Gesträuch, um 1350 m (Baum n. 845!).

Lunda-Kassai-Katangazone: Südangola: Malange (Gossweiler n. 1218!).

Var. angustifolium Moeser nov. var. Folia supra araneoso-lanata, lineari-lanceolata, marginibus revolutis. Simillimum *H. Kirkii* Oliv. et Hiern, sed differt capitulis duplo majoribus.

Ussangusteppe (Deutschostafrika): Lager Kidoko (Hptm. v. Prittwitz u. Gaffron n. 110!, 120!).

21. **H. Buchanani** Engl. l. c. 429.

Ostafrikanisches Gebirgsland: Uluguru (Stuhlmann n. 9201!).

Nyassaland: Uhehe: Utschungweberge um 1600 m (Frau Hptm. Prince!, Buchanan n. 444!).

Sambesizone: Milanjiberge (Whyte! coll. 1891); Shiri-Hochland, Blantyre (Last!).

22. H. Kilimanjari Oliv. in Trans. Linn. Soc. 2. II. 338.

Kilimandscharozone: Kilimandscharo: Sehr häufig auf allen Bergwiesen oberhalb des Waldes, Grasflächen, Matten, Lavafeldern etc. bis über 3000 m (Uhlig n. 123!, 189!, 362!, H. Meyer n. 94!, 204!, 350!, A. Engler n. 1857!, 1088[a]!, Volkens n. 739!, 936!, 9036!).

Usambara- und Paregebirge: West-Usambara: Auf kahlen, in Adlerfarnformation übergehenden Berggipfeln um 1500—1600 m (A. Engler n. 1042!); Uguenogebirge (H. Meyer n. 186!).

Sambesizone: Namuli, Makua Countrey (Last!).

Kunene-Kubangoland: Humpata, auf sandigem Boden (Welwitsch n. 3490!, B. Fritzsche n. 41!, 89!).

23. H. nitens Oliv. et Hiern, l. c. 350.

Usambara- und Paregebirge: (Holst n. 426!); West-Usambara: Auf Hochweiden und in der Adlerfarnformation um 14—1600 m (Holst n. 812!, A. Engler n. 1359!).

Nyassaland: (Buchanan n. 252!, 984!); nördliches Kingagebirge, Usangu, an trockenen Abhängen des Murigiberges um 2100 m (Goetze n. 1011!); Umbena, Siangira, auf welligem Plateau mit rotem Laterit, um 1900 m (Goetze n. 7921!).

Sambesizone: Shiri-Hochland: (Buchanan n. 443!); Blantyre (Last!); Milanjiberge bei Zomba um 1800 m (Whyte! coll. 1891); Namuli, Makua Countrey (Last!).

24. H. Elliotii S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 335.

Sambesizone: Shiri-Hochland, Sotchi (Elliot n. 8609).

Von dieser Art sah ich nur einen verblühten Kopf. Sie konnte deshalb nicht in den Schlüssel aufgenommen werden.

25. H. sulfureo-fuscum Baker l. c. 151.

Nyassaland: Nördliches Hochland: Ukingagebirge, auf feuchten, moorigen Wiesen, um 2400 m (Goetze n. 921!).

26. H. squamosum Thbg. Fl. Cap. (1823) 661. — *Helipterum ferrugineum* DC.! pr. VI (1837), 212. — Burchell cat. n. 4487!, 4698!.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Shilouvane (Junod n. 933! — in Hb. Zürich); Natal: Drakensberge um 2120 m (E. E. Galpin n. 6680!); am Mooi River um 1600 m (O. Kuntze!); Howick (Junod n. 10!, 225!); Inanda (Rehmann n. 8299!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1560 m (Tyson n. 1499!); Clydesdale um 770 m (Tyson n. 2728!); auf Hügeln am Tinafluß um 1300 m (Schlechter n. 6398! — in Hb. Zürich): Pondoland: Auf grasigen, steinigen Triften und den Sandsteinfelsen nahe der See um 30—200 m (Bachmann n. 1560!, 1577!, 1578!, Beyrich n. 197!, 199!); Tembuland: Bazeia (Baur n. 467!); Grahamstown (Haagener n. 425!).

Südafrikanisches Küstenland: Uitenhage, am Vanstadensriver (Mac Owan n. 249!); Albany, auf Grasplätzen um 300 m (Bolus n. 1180!).

Limpopogebiet: Houtbosh (Rehmann n. 6088!, Cooper n. 1156!).

27. **H. monocephalum** Baker l. c. 149.

Nyassaland: Westliches Hochland: Kondowi, südliche Nyikaberge (Whyte!).

28. **H. argyrolepis** Mac Owan, in Journ. Linn. Soc XXV (1890) 387.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lake Christi (Wilms n. 708!); Natal: Byrne, um 1000 m (Wood n. 487! — in Hb. Zürich); Ost-Griqualand: Maloweberg um 1840 m (Mac Owan n. 834!).

Unterscheidet sich von *H. squamosum* Thbg. durch den weniger buschigen Wuchs, weißliche Hüllblätter und linealische, dicht angedrückt graufilzige Blätter. Das Woodsche Exemplar hatte jedoch mehrere goldbraune Köpfe, die übrigen waren weiß und braun gesprenkelt. Ob Bastard mit *H. squamosum* Thbg.?

29. **H. reflexum** N. E. Brown, in Kew Bull. (1894) 356.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Auf der Spitze des Saddlebackberges bei Barbertown, um 1500 m, zwischen Steinen (E. E. Galpin n. 947! — in Hb. Zürich).

Gleicht einer zierlichen Form der vorigen; die Blätter stehen sehr dicht, sind kurz und alle zurückgekrümmt, die Köpfe einzeln und kleiner als bei *H. argyrolepis* Mac Owan.

30. **H. confertifolium** Klatt, in Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 835. — *H. densifolium* Klatt! mscrpt. in Hb. Zürich.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Insiswaberg um 2100 m (Schlechter n. 6476!).

Limpopogebiet (Südtransvaal): Houtbosh, um 2000 m, an Felsen (Schlechter n. 4710!, Rehmann n. 6087!).

31. **H. Wilmsii** Moeser nov. spec.; suffrutex 30—40 cm altus praesertim apicem versus ramis elongatis ca. 6—12 cm longis foliatis, monocephalis araneosis et pubescentibus. Folia densiuscula patentia necnon imbricata 1-nervia minute mucronata, infima obovata utrinque laxe lanata, media oblonga vel oblongo-subspathulata discoloria, supra viridia dense pubescentia vel subscabra et tenuissime araneosa subtus griseo-tomentosa, suprema remotiora linearia apice squama scariosa ornata. Capitula apice ramorum solitaria multiflora, raro 2—3 approximata pedunculis 2—4 cm longis foliatis. Bracteae multae imbricatae demum radiantes ovatae — lanceolatae, intimae lineari-oblongae ac mediae obtusiusculae, extimae acutae, intimis exceptis apice saepe roseis albidis supra medium fuscae vel rubiginosae, rarius pallide brunneae. Flosculi externi feminei. Pappi setae plurimae liberae apicem versus cellulis vesiculosis incrassatae. Achaenia cruda glabra. Receptaculum subconvexum alveolato-favosum.

30—40 cm hoher, etwas buschiger Halbstrauch, der ziemlich dicht beblätterte, meist 6—12 cm lange, einköpfige Äste trägt. Die 1—2 × 0,6 cm großen Blätter sind länglich oder fast länglich-spatelig, an der Spitze abgerundet-stumpf, mit einer kleinen Stachelspitze und oberseits, mit Ausnahme der unteren, die beiderseits locker grauwollig sind, grün und dicht weichhaarig, unterseits graufilzig; die obersten linealischen Blätter tragen eine gefärbte, häutige Spitze. Die ziemlich großen, breitglockigen, vielblütigen, heterogamen Köpfe haben glänzend grauweiße, strahlende Hüllblätter, die mit Ausnahme der innersten oberhalb ihrer Mitte lebhaft rotbraun gefärbt sind, wodurch die Köpfe ge-

scheckt erscheinen; sie haben einen Durchmesser von 2,6 cm und werden etwa 1,5 cm lang. Die innersten Hüllblätter sind deutlich verkürzt. Die freien Pappusborsten sind keulig. Die Randblüten sind weiblich. Die Achänen sind kahl. Der etwas gewölbte Blütenboden hat ein wabiges Aussehen.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Spitzkop bei Lydenburg (Wilms n. 703, 707); Shilouvane, auf dem Mamotsuiri (Junod n. 1184. — Blühend Mitte April. — In Hb. Zürich); Shilouvane, auf dem Marovounge (Junod n. 2416. — Blühend 12. Mai 1905. — In Hb. Zürich).

Diese Art ist *H. confertifolium* Klatt sehr ähnlich, weicht aber von ihm durch die Form, Stellung und Behaarung der Blätter erheblich ab.

32. H. Junodii Moeser nov. spec.; frutex ramosissimus ramis plerumque monocephalis ad apicem dense foliatis junioribus arcte griseo-tomentosis adultis glabris cicatricibus foliorum ornatis. Folia lineari-oblonga basi angustata supra medium latissima marginibus revolutis uninervia supra tenuiter subtus dense griseo-tomentosa dense conferta adulta refracta innovationum majora remotiora horizontaliter patentiaque. Capitula ramulis ca. 4—5 cm longis ad apicem dense foliatis terminalia vel saepe 2—3 aggregata pedunculis 0,5—1,2 cm longis mediocria late campanulata multiflora heterogama flosculis externis femineis. Bracteae acutae albidae externae ovatae dilute brunneae vel roseae intimae lineari-lanceolatae perspicue mediis breviores. Receptaculum alveolato-favosum. Pappi setae plurimae liberae apicem versus cellulis vesiculosis incrassatae. Achaenia verisimiliter glabra.

Das vorliegende Bruchstück stammt von einem sehr ästigen Strauch. Die älteren Zweige sind mit Blattnarben bedeckt, die jüngeren graufilzig. Die blühenden Äste sind 4—5 cm lang und tragen 1—3 Köpfe an ihrem Ende. Die dichtstehenden, länglich-linealischen Blätter sind eingerollt und graufilzig, oberseits dünner; die am blühenden Stengel stehenden sind ca. 1—1,5 cm lang und im eingerollten Zustand 0,1—0,2 cm breit; die Blätter der Sprosse werden jedoch bis 2 cm lang, sind weniger eingerollt und erscheinen breiter (bis 0,4 cm). Die vielblütigen, heterogamen, mittelgroßen Köpfe werden etwa 1,7 cm lang; ihre Hüllblätter sind dachziegelig, alle spitz und von weißlicher Färbung, nur die äußeren sind hellbraun oder rosa überlaufen. Der Blütenboden ist niedrig-wabig. Die nicht zahlreichen Pappusborsten sind am Grunde frei, fein gesägt und gegen die Spitze durch vergrößerte Zellen etwas verdickt. Die Achänen sind wahrscheinlich kahl.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Shilouvane, an Felsen beim Sanatorium (Junod n. 934. — Mit einem blühenden Kopf gesammelt im Januar. — In Hb. Zürich).

Diese Art erinnert durch die Blattform etwas an *H. reflexum* N. E. Brown, ist aber in allen Teilen viel größer. Die Köpfe gleichen am meisten denen der vorigen Spezies und denen von *H. confertifolium* Klatt. Eine offenbar völlig strauchige Form.

(Elegantissima DC. l. c. 179; Sp. 33—37.)

33. H. scapiforme Moeser. — *H. calocephalum* Schltr.! in Engl. Bot. Jahrb. (1908) 95, non Klatt.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Alexandra, an sonnigen, kurzbegrasten Abhängen um 700 m (Rudatis n. 137!), Howick, um 1500 m

(J. M. Wood n. 996!); Pondoland: Steinige Triften und höher gelegenes Grasland auf Sandstein und Schiefer nahe der See um 200—500 m (Bachmann n. 1537!, 1538!, 1686! Beyrich n. 97!); Tembuland: Bazeia, um 1000 m (Baur n. 547!).

Diese Art ist wie die beiden folgenden stets einköpfig und von ihnen durch die größeren Köpfe, die zuerst fleischfarbigen Hüllblätter, die dicht papillösen Achänen und die kurzfiedrigen, am Grunde bärtig zusammenhängenden Pappusborsten leicht zu unterscheiden, von *H. marginatum* DC. außerdem auch durch die spitzen Blätter.

34. **H. marginatum** DC. l. c. 190.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Mt. aux Sources, um 3000 m (Thode n. 38!); Liddesdale, auf grasigen Hügeln um 1500 m (Wood n. 4251!); Witteberge (Drège!), Barkley East, um 3000 m (E. E. Galpin n. 6675!).

Die grundständigen Blätter bilden eine Rosette, sind lederartig, spatelförmig und vorn abgerundet-stumpf; auf der kahlen Oberseite erscheinen sie eingedrückt-punktiert. Die Blätter des etwa spannlangen Schaftes sind viel kleiner, lineal-lanzettlich. Die Hülle ist zuletzt rein weiß.

35. **H. album** N. E. Brown, in Kew Bull. (1895) 24.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Drakensberge, in Felsspalten des Mont aux Sources, um 3000 m (Thode n. 37!).

Von dieser interessanten Art habe ich authentisches Material nicht gesehen. Die Thodesche Pflanze besitzt Ausläufer, welche in den Felsspalten wurzeln und dann eine sehr verlängerte, sehr dichte Rosette bilden, welche nach oben in den kurzen, locker beblätterten, einköpfigen Pedunculus übergeht. Hiervon ist in der Brownschen Beschreibung nichts erwähnt. Durch die Ausläufer entspricht diese Art *H. Meyeri Johannis* Engl. vom Kilimandscharo. Die Köpfe erscheinen gesprenkelt, dadurch daß die Hüllblätter an der Spitze rotbraun gefärbt sind.

36. **H. adenocarpum** DC. l. c. 180.

Sofala-Gasaland: Delagoabay (Junod n. 288!, 372!).

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg (Wilms n. 704!, 705!, 706!); Barbertown (E. E. Galpin n. 924!); Natal: Shilouvane (Junod n. 1181! — in Hb. Zürich); Van Reenen-Paß um 1660 m (Schlechter n. 6927!); Drakensberge oberhalb Olivershoeck um 15—1800 m (Thode n. 34!); Amajubaberg (Wood n. 4798!); Amawahquaberg um 1800—2100 m (Wood n. 963!); Drakensberge bei Laingsneck (Rehmann n. 6958!); Insiswa, um 2100 m (Schlechter n. 6486!); Byrne, um 1000 m (Wood n. 1905!); Polela, um 15—1800 m (Wood n. 969!); Howick, auf kahlen, steinigen Hügeln (Junod n. 19!); Eastcourt (Rehmann n. 7303!); Karkloof (Rehmann n. 7377!); Intschanga (Rehmann n. 7950!); Inanda (Rehmann n. 8290!); Kabousie (Mac Owan n. 1757!, Cooper n. 2578!); Ost-Griqualand: Mt. Currie, um 1700 m (Tyson n. 461!, 1484!, 1489!); Mt. Malowe, um 1400 m (Tyson n. 3089!); Pondoland: Auf steinigen, grasigen Triften bei Marburg (Bachmann n. 1534!, 1535!, 1539!, 1684!); Tembuland: Bazeia, um 770 m (Baur n. 178!).

37. **H. elegantissimum** DC. l. c. 179.

Südostafrikanisches Küstenland: Swaziland: Devils Bridge, um 1500 m (E. E. Galpin n. 545!); Witteberge, um 200 m (Drège!); Basutoland: (Cooper n. 721!).

38. **H. decorum** DC. l. c. 188.

Südostafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Lydenburg, am Flußufer (Wilms n. 712!); Natal: Durban, in Lichtungen des dichten Buschgehölzes (A. Engler n. 2580!); Pondoland: Marburg, an Gebüschrändern hinter dem Strandwald (Bachmann n. 1552!, 1555!, 1556!, 1557!, 1558!, 1559!).

Eine der schönsten Arten! Die elliptischen Blätter, welche kürzer als bei den folgenden sind, sind beiderseits dicht weichfilzig; öfter verkahlen jedoch die älteren Blätter auf der Oberseite. Die großen, goldgelben Köpfe haben nur wenige ♂ Blüten oder 1 Reihe am Rande und stehen auf langen, reich beblätterten Ästen meist einzeln.

39. **H. foetidum** (L.) Cass. Dict. XXV 469. XXVI 53.

Abyssinien und Gallahochland: Yemen: Nördlich Aden, im oberen Wadi Nahemi (Schweinfurth n. 1635!); Menacha, um 2500 m (Schweinfurth n. 1411!): Abyssinien: Auf Bergen, an etwas feuchten Stellen, um 2450—3360 m (Schimper n. 332!).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: (Wood n. 371!); Drakensberge, Bainskloof (Rehmann n. 2299!); Grahamstown (Schönland n. 200!).

Südafrikanisches Küstenland: Vanstaden (Uitenhage) (Mac Owan n. 166!); Port Elisabeth (E. S. C. H. Hb. n. 819!); George, in Gebüschen um 200 m (Schlechter n. 2348!).

Südwestliches Kapland: Kerstenbosch (Mundt et Maire!); Kapstadt (Rehmann n. 1877!).

Extratropisches Südwestafrika: Bokkeveld, Klyn Vley um 1700 m (Schlechter n. 10214!).

Kamerun: Im Grasland, auf Lava, in der Pteridiumformation usw., Buea, unteres Fako-Plateau bei der Joh. Alb. Hütte, um 2800 m (Mildbraed n. 3370!).

Var. microcephalum A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 428.

Abyssinisches und Gallahochland: Yemen: Gebel Burra, um 1000 m (Schweinfurth n. 570!); Abyssinien!

Massai-Hochland: Escarpment, um 2300 m (Thomas n. 5!).

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara (Deutsch-Ostafrika), Rugegewald in der sekundären Pteridiumformation, auch im Innern des Waldes, um 18—1900 m (Mildbraed n. 749!); im Westen des Mohasisees, im Kulturland an Wegrändern um 1790 m (Mildbraed n. 622!); am Fuße des Muhavura um 2200 m (Mildbraed n. 1851!); Ruwenzori, Batagutal, in der Adlerfarnformation um 2000—2200 m (Mildbraed n. 2669!).

Kilimandscharozone: Kilimandscharo!, überall gemein in lichten Gebüschen, an Wegen usw. bis 3200 m; Meru: (Uhlig n. 474!).

Usambara!, Uluguru: (Stuhlmann n. 8753!).

Diese Varietät, welche durch erheblich kleinere und dünne, beiderseits fast kahle und glatte Blätter gekennzeichnet ist, fehlt in Südafrika, hat aber in Natal eine nahe Verwandte in *H. fulvum* N. E. Brown. *H. foetidum* (L.) Cass. var. *microcephalum* A. Rich. ist ferner noch von folgenden Inselgebieten bekannt geworden:

Angasilia: um 1800 m (Kersten n. 154!).

Comoren: (Humblot n. 271!).

Var. molle Moeser nov. var.; folia oblongo-lanceolata, subtus dense niveo-ac persistenter tomentosa, supra densissime pubescentia glandulosa. Capitula majora quam in varietate microcephala et intensius aurea.

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara, an Waldrändern gegen trockene Grashalden, auch in der Pteridiumformation (Mildbraed n. 987 — Mitte August 1907 zu blühen beginnend).

Hat viel dunkler gelbe Köpfe als die übrigen Formen.

H. foetidum (L.) Cass. ist eine der gemeinsten Arten. Ich habe daher aus dem reichen Material, welches ich einsah, nur einzelne Belegpflanzen für die einzelnen Gebiete im vorstehenden Verzeichnis aufgeführt, wobei besonders auch die neueren Sammlungen berücksichtigt wurden. Wie es bei derartig verbreiteten Arten immer zu beobachten ist, weichen die südafrikanischen Exemplare von den ost- und westafrikanischen etwas ab. Es sei nur erwähnt, daß die ♁ Blüten in Südafrika in einer Reihe, in Ostafrika und Kamerun in mehreren Reihen am Rande der Köpfe stehen. Daher hat Alexander Braun nicht mit Unrecht die von Schimper zuerst in Abyssinien gesammelten Exemplare als *H. glutinosum* (Flora XXIV 1841, 277) beschrieben und von *H. foetidum* getrennt. Ich habe mich jedoch mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft der genannten Formen, sowie auf die große Häufigkeit und Verbreitung der Art in Afrika entschlossen, sie zu einer Art zu rechnen. Eine besondere Form für Kamerun ist folgende:

Var. giganteum Moeser nov. var.; planta multo robustior capitulis apice corymbi ramorum solitariis vel paucis approximatis. Bracteae sulfureae. Folia lanceolata supra densissime setoso-pubescentia subtus tenuiter tomentosa.

Kamerun: Kamerungebirge um 2500 m (Deistel n. 6!); Abhänge östlich der Mannsquelle (Preuss n. 808!); Kamerunbergspitze (Weberbauer n. 25!).

40. **H. setosum** Harv. in Harv. et Sonder, Fl. Cap. III (1864—65) 231.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Glencoe um 1300 m (J. M. Wood n. 4759!).

Zentralafrikanische Seenzone: Usumbura, an humösen Abhängen um 2100 m (Keil n. 91!); Ruwenzori (Elliot n. 7810!); in der sekundären Pteridiumformation nordöstlich des Rugegewaldes um 1800—1900 m (Mildbraed n. 748!); an trockenen Waldrändern und in der Pteridiumformation um 1900 m (Mildbraed n. 989!).

Usambara: Auf trockenen, niedrigen Hügeln (Holst n. 623!).

Ostafrikanisches Gebirgsland: Uluguru, um 1725 m (Stuhlmann n. 9084!).

Nyassaland: Westliches Hochland: Kondowe, um 600—1850 m (Whyte! coll. 1899); (Buchanan n. 585!).

Limpopogebiet: Am Vaalfluß (Zeyher n. 875!); Pretoria (Rehmann n. 4072!); Houtbosch (Rehmann n. 6095!); in der steinigen Buschsteppe der Magalisberge, um 1500 m (Engler n. 2806!); Valelisia, an steinigen Plätzen um 550 m (Schlechter n. 4544! — in Hb. Zürich).

41. H. fulgidum (L.) Willd. spec. pl. (1804) 1904.

Sofala-Gasaland: Delagoabay, auf sandigem Boden um 15 m (Schlechter n. 12147!, Junod n. 95!).

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: An grasigen Stellen bei Claremont-Durban (Schlechter n. 2839! — in Hb. Zürich); Transkei: um 1200 m (Baur n. 840!); Grahamstown (Schönland n. 114!).

Var. monocephalum DC. l. c. 188. Caulis gracilior, humilior, monocephalus, rarissime pluricephalus. Capitula minora bracteis pallidioribus nec aureis.

Südafrikanisches Küstenland: Östliches Transvaal: Barbertown um 1200—1500 m (E. E. Galpin n. 446!); Lydenburg (Wilms n. 711!); Modderfontein, an steinigen Lehnen (Conrath n. 421! — in Hb. Zürich); Natal: Auf Wiesen bei Durban (Engler n. 2551!, R. Bell n. 422!); Intschanga (Engler n. 2695!); Inanda (Rehmann n. 8292!); Maritzburg (Rehmann n. 7566!); Umgeni (Rehmann n. 7477!); Ost-Griqualand: Kokstad um 1500—1600 m (Tyson n. 1573!); Tembuland: Bazeia um 1200 m (Baur n. 515!); Queenstown (Cooper n. 260!, 261!, 338!); Port Elisabeth (E. S. C. A. Hb. n. 199! — in Hb. Zürich); Pondoland: auf Brandtriften, an Bächen, besonders an steinigen Stellen (Bachmann n. 1547!, 1548!, 1549!, 1687!).

Kunene-Kubangoland: Huilla (Welwitsch n. 3495!, Antunes n. 113!); trockene sandige Stellen an Sumpfrändern zwischen Kassinga und Kolore um 1300 m (Baum n. 212!).

Limpopogebiet: Pretoria (Rehmann n. 4417!).

42. H. Cooperi Harv. l. c. 231.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Howick um 1000 m (Junod n. 410! — in Hb. Zürich); Inanda (Rehmann n. 8291! — in Hb. Zürich); Drakensberge (Rehmann n. 6989! — in Hb. Zürich); Oranje-Kolonie (Cooper n. 1117!).

Limpopogebiet: Transvaal: (Fehr n. 26! — in Hb. Zürich); an quelligen Stellen bei Modderfontein (Conrath n. 419! — in Hb. Zürich): Hoggeveld (Rehmann n. 6848!, 6865! — in Hb. Zürich).

Die Blätter haben bisweilen wie die von *H. fulgidum* (L.) Willd. einen wolligen Rand; unsere Art unterscheidet sich von der genannten sowie auch von *H. setosum* Harv. leicht durch die weit keilförmig herablaufenden Blätter.

43. H. fulvum N. E. Brown l. c. 146.

Südostafrikanisches Küstenland: Natal: Drakensberge, an Bächen,

um 1800—2150 m (Thode n. 36!); van Reenen Paß um 1500—1800 m (J. M. Wood n. 4533!).

44. H. helvolum Moeser nov. spec.; herbaceum caule stricto-erecto ca. 50—60 cm alto ad apicem foliato superne in ramos florigeros corymbum patentem efficientes diviso rubescente dense pilis violaceis quasi articulatis setoso-pubescente ac leviter araneoso. Folia oblonga marginibus undulatis auriculato-semiamplexicaulia, discoloria supra viridia dense pubescentia subtus niveo- ac persistenter tomentosa, acuta satis longe mucronata. Capitula apice ramorum florigerum glomerata plerumque breviter pedunculata mediocria multiflora heterogama flosculis femineis pluriseriatis. Bracteae acutae dilute sordido-brunneae imbricatae intimae duplo—triplo mediis breviores quasi coronam formantes. Receptaculum subconvexum favosum alveolis achaeniis crudis glabris multo brevioribus. Pappi setae liberae corollas longitudine aequantes a medio prorsus minute serrulatae.

50—60 cm hohe Staude mit rotem, von violetten Haaren besetztem Stengel, der bis oben beblättert ist und oben in einen reich verzweigten Corymbus sich gabelt. Die Blätter sind länglich, abgerundet-geöhrt und halbstengelumfassend; unterseits sind sie schneeweiß-filzig, aber mit deutlich hervortretenden Mittelnerven, oberseits grün und dicht weichhaarig; sie sind am Ende in eine ziemlich lange Stachelspitze zusammengezogen; die Größe der mittleren Stengelblätter beträgt etwa 8—9 × 1,8—2,4 cm, selten bis 10×2,5 cm. Die ziemlich kleinen, schmutzig-gelben Köpfe sind am Ende der Blütenstandauszweigungen in Knäueln zusammengestellt; sie messen im Durchmesser 1,2—1,3 cm. Es sind mehrere Reihen weiblicher Randblüten vorhanden. Die Hülle ist dachziegelig, ihre innersten Hüllblätter 2—3 mal kürzer als die mittleren; sie messen 0,3 cm. Der Pappus erreicht die Länge der Blüten, ist frei und hinfällig; seine Borsten sind in der unteren Hälfte fast glatt. Der Blütenboden ist schwach gewölbt und flach wabig.

Zentralafrikanische Seenzone: Rukarara (Deutsch-Ostafrika): Rugegewald, an trockenen Waldrändern, auch in der Pteridiumformation um 1900 m (Mildbraed n. 996. — Blühend gesammelt Mitte August 1907).

Eine *H. foetidum* (L.) Cass. nahestehende Art. Sie ist besonders auffallend durch die bräunlich-gelben Köpfe, die in Größe und Farbe an die von *H. Goetzeanum* O. Hffm. erinnern. Ferner ist bemerkenswert der violett behaarte Stengel, der lebhaft mit der schneeweißen Unterseite der Blätter kontrastiert.

Chionostemma DC. l. c. 209.

Hohe, krautige Staude des südwestlichen Kaplandes mit grauwolligen, länglichen Blättern und grauwolligem Stengel. Die sehr großen Köpfe haben zahlreiche, schneeweiße Hüllblätter, deren innere plötzlich stark verkürzt und stumpf sind; die großen, oben rot gefärbten Blüten sind alle zwittrig. Der Pappus besteht aus zahlreichen dünnen, am Grunde weit mit einander verschmolzenen Borsten. Der Blütenboden trägt lange, pfriemliche, von einander entfernte Spreuschuppen.

Herba caule simplici valido omnino griseo-lanato tomentosa. Capitula magna multiflora bracteis multis imbricatis niveis, quarum intimae multo abbreviatae et obtusae sunt. Flosculi apice purpurei hermaphroditi. Pappi setae subcapillares permultae

basi annulo lato connatae. Receptaculum fimbrillis lineari-subulatis liberis remotis onustum.

H. vestitum (L.) Less. Syn. 314.

Südwestliches Kapland: Rietvalley (Bergius!); auf steinigen Bergplätzen, Bergrücken, Wiesen und in Sümpfen um 300—900 m, Sir Lowrys Paß um 600 m (Schlechter n. 7204!).

Var. lingulatum DC. l. c. 209. — *H. Ecklonis* Sond. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 254. Capitula majora; folia superiora laxa flavido-lanato-tomentosa.

Südwestliches Kapland: Caledon, auf sandig-lehmigen Hängen mit niederer Vegetation um 370 m (Diels n. 1364!).

Edmondia Harv. l. c. 255.

Halbstrauchige Stauden mit verlängerten einköpfigen Ästen. Die Blätter sind linealisch, kahl, einnervig und wenigstens die oberen dem Stengel angepreßt. Die großen Köpfe haben dachziegelige, weiße, gelbe oder rote Hüllblätter, von welchen die inneren stark verkürzt und sehr stumpf sind. Der Pappus ist am Grunde verwachsen oder zusammenhängend; seine Borsten sind an der Spitze etwas keulig verdickt oder kurzfedrig. Der Blütenboden trägt fransig-zerteilte Fimbrillen. Die Frucht ist stielrund oder zusammengedrückt.

Suffrutices ramis monocephalis, foliis linearibus summis cauli appressis nudis. Capitula multiflora. Bracteae niveae, flavidae vel purpureae, intimae multo abbreviatae et obtusae. Achaenia compressa vel teretia. Pappi setae cohaerentes vel connatae. Receptaculum fimbrillis saepe brevibus onustum.

A. Capitula homogama, pappi setae basi connatae, achaenia papillosa teretia . . . . 2. *H. sesamoides* (L.) Willd.

B. Flosculi marginales feminei, pappi setae ad 4 cohaerentes, apice clavellatae, achaenia valde compressa quasi alata . . . . 1. *H. humile* Andr.

1. H. humile Andr. bot. rep. f. 652.

Südwestliches Kapland: Tafelberg bei Kapstadt (Bergius!, Wilms n. 3268!, Knoop n. 64!); Caledon (Ecklon n. 120!). Außerdem: Cooper n. 2613!, Rehmann n. 703!.

2. H. sesamoides (L.) Willd. sp. pl. III (1804) 1908. — *H. fasciculatum* Willd. l. c. 1909. — *H. filiforme* (Don) Less. Syn. 323. — *Helipterum fasciculatum, heterophyllum, sesamoides* DC. l. c. 214.

Südafrikanisches Küstenland: Zwarteberge um 450 m (Schlechter n. 9785!); Horohoeckberg, an Felsen um 600 m (Schlechter n. 5485!).

Südwestliches Kapland: Umgegend von Kapstadt (Rehmann n. 702!, Bolus n. 324!, Schlechter n. 210!, Mac Owan n. 123!); Caledon (Ecklon n. 119!, 121!, 120!); Darling (Bachmann n. 437!).

Extratropisches Südwestafrika: Westfuß der Hottentottenhollands-Berge an sandigen Stellen mit lichtem Gebüsch um 75 m (Diels n. 1294!);

Koude Bokkeveld, Tandsfontein um 1400 m (Schlechter n. 10150!). Außerdem: Burchell Cat. n. 325!, 6255!.

Species loco incerta.

H. scleranthoides S. Moore in Bull. Herb. Boiss. 2. sér. IV (1904) 1016.

Extratropisches Südwestafrika: Keuzabies, Klein Buschmannland (Schlechter! — gesammelt am 18. Mai 1898).

Ein kleines Pflänzchen, das im Habitus an eine *Ifloga* erinnert. Die in Kreise niederliegenden, sehr dünnen Zweige werden nur bis 4 cm lang. Die Blätter sind linealisch und kurz stachelspitzig. Die Köpfe sitzen in den Blattachseln einzeln oder zu mehreren, sind von Blättern umhüllt und stehen am Ende der Zweige dichter. Ich fand in einem Kopfe 5 zwittrige und 7 weibliche Blüten. Die Hüllblätter sind sehr spitz, hellbräunlich oder rötlich. Die Pappusborsten sind in der oberen Hälfte federig. Hierdurch weicht sie von den *Annua* ab, wohin sie am ersten gestellt werden könnte.

Species dubiae et non visae.

H. coriaceum Harv. l. c. 230 = Eriosphaera coriacea DC. l. c. 167 = H. rotundatum Harv.? l. c. 230.

H. platypterum DC. l. c. 201.

Unter diesem Namen bekam ich eine Pflanze zu sehen, welche vollkommen mit *Cassinia alba* O. Hffm. identisch ist. de Candolle sagt jedoch in seiner Diagnose, die sonst sehr gut auf die Pflanze paßt, nichts von Spreublättern, welche bei der Gattung *Cassinia* stets vorhanden sind.

Species excludendae.

H. amplum O. Hffm.! in O. Kuntze Rev. III, 2 (1898) 150 = *Cassinia alba* O. Hffm.! in Engl. Bot. Jahrb. XXIV (1898) 470 = H. platypterum DC.? l. c. 201.

H. involucratum Klatt! in Bull. Herb. Boiss. IV (1896) 461 = *Leontonyx spathulatus* (Thbg.) Less.! Syn. 327.

Besser zu *Gnaphalium* L. werden wohl folgende beide Spezies gestellt:

H. globosum Sch. Bip. in Bot. Zeit. III (1845) 174. A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I (1847) 425.

H. Steudelii Sch. Bip. ex A. Rich. l. c. 421.

Species non visae.

H. argyrocotyle S. Moore in Journ. Linn. Soc. XXXVIII (1908) 260 (Polylepidea).

H. Catipes Harv. in Harv. et Sond. Fl. Cap. III (1864—65) 223 (Leptolepidea).

H. concinnum N. E. Brown in Kew Bull. (1897) 269 (Imbricata).

H. Danaë S. Moore, Journ. of bot. XXXVII (1899) 371 (Lepidorhiza).

H. Davyi S. Moore, Journ. of bot. XLIII (1905) 169 (Plantaginea).

H. Ernestianum DC. pr. VI (1837) 173 (Declinata).

H. filagineum DC. l. c. 170 (Annua).

H. Flanaganei Bolus in Trans. South. Afr. Phil. Soc. Vol. XVIII, part III (1907) 385 (Chrysantha).

H. gemmiferum Bolus l. c. 380 (Leptolepidea).

H. Gregorii S. Moore, Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 335 (Polylepidea).

H. Haygarthii Bolus l. c. 382 (Declinata?).

H. helodes Hiern, Cat. Welw. Pl. III (1898) 561 (Declinata).

H. intricatum DC. l. c. 204.

H. isolepis Bolus l. c. 385 (Chrysantha?).

H. Leipoldtii Bolus l. c. 382 (Imbricata).

H. lepidopodium Bolus l. c. 392 (Chionostemma).

H. lineatum Bolus l. c. 387 (Chrysantha?).

H. litorale Bolus l. c. 381 (Praecincta).

H. micropoides DC. l. c. 170 (Annua).

H. milaniense Britten in Trans. Linn. Soc. sér. 2 (1904) 19 (Polylepidea).

H. oxyphyllum DC. l. c. 199 (Plantaginea).

H. Saweri S. Moore, Journ. of bot. XLIII (1905) 169 (Decurrentia).

H. setigerum Bolus l. c. 390 (Polylepidea).

H. Simii Bolus l. c. 380 (Declinata).

H. simulans Harv. et Sond. l. c. 217 (Praecincta?).

H. subdecurrens DC. l. c. 202.

H. Taylori S. Moore, Journ. Linn. Soc. XXXV (1902) 336 (Polylepidea).

H. verbascifolium S. Moore, Journ. Linn. Soc. XXXVII (1906) 317 (Plantaginea).

H. witbergense Bolus l. c. 387 (Chrysantha).

H. Wollastonii S. Moore, Journ. Linn. Soc. XXXVIII (1908) 260 (Polylepidea).

H. xanthosphaerum Baker, Kew Bull. (1898) 151 (Polylepidea).

H. zwartbergense Bolus l. c. 383 (Imbricata).

Verzeichnis der Arten.

Die Synonyme sind kursiv gedruckt.

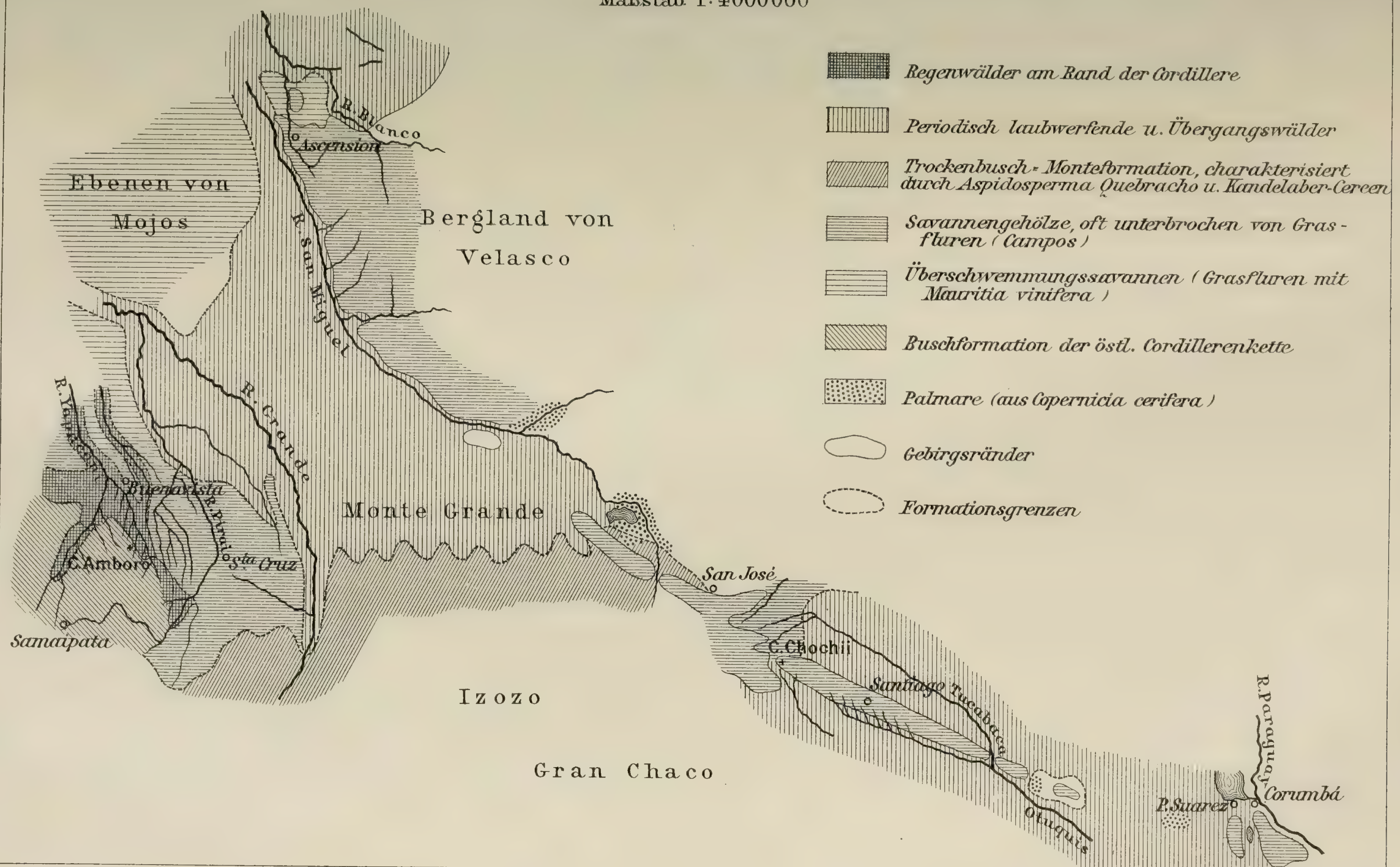
Pflanzenformationen Ost-Bolivias.

Von

Th. Herzog.

Mit Tafel III.

Wenn wir auch über die Vegetation und die Pflanzenformationen Südamerikas in allgemeinen Zügen unterrichtet sind, so fehlt es doch fast durchwegs noch an der präzisen Umgrenzung der einzelnen natürlichen Bezirke und an Schilderungen, bei denen die floristische und die landschaftlich-physiognomische Seite sich das Gleichgewicht halten. Im Hinblick darauf muß jeder Beitrag aus weniger bekannten Gebieten eine Erweiterung oder Vertiefung unseres Wissens von der Geographie der Pflanzen bedeuten. So zögre ich denn nicht, die Resultate einer einjährigen Reise durch Ostbolivia hier in zusammenfassender Form wiederzugeben. Das Studium der einschlägigen Literatur, in welcher wirklich nur wenig Brauchbares für eine plastische Anschauung und ein tieferes Verständnis der Formationen sowie ihres floristischen Charakters zu finden ist, ermutigt mich umsomehr dazu, obwohl ich mir der klaffenden Lücken bewußt bin, die mein Beobachtungs- und Sammlungsmaterial notwendig aufweist. Es liegen ja nur aus sehr wenigen Gebieten so reiche Belege vor, daß man von Vollständigkeit des Materials sprechen könnte. Ich erkannte zum voraus die Unmöglichkeit, in der kurzen Zeit meine Arbeit vollständig zu tun. Deshalb habe ich mich von Anfang an darauf beschränkt, die für die Landschaft wichtigsten Gewächse, d. h. die für jede Formation typischen Pflanzen zu sammeln, da es mir wesentlicher erschien, die immer wiederkehrenden, den Charakter der Vegetation bestimmenden Elemente festzulegen, als eine möglichst hohe Zahl leicht konservierbarer gleichgültiger Krautpflanzen zu sammeln. So hatte ich also in erster Linie holzige Gewächse, Bäume und Sträucher, zu berücksichtigen. Bei manchen Familien oder Gattungen, die in zahlreichen Arten vertreten waren, begnügte ich mich damit, diese Tatsache zu notieren, statt den verfügbaren Platz in meinem Herbar z. B. durch eine Unzahl von *Solanum*- oder *Piper*-Arten zu füllen. Es schien mir wertvoller, von der ganzen bereisten Strecke jeweils die bezeichnendsten, gewisse natürliche Verbände bildenden Formen zu sammeln, als im Umkreis eines Lager-



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

platzes etliche 40 oder 50 *Mimosa-, Cassia-, Psychotria-* oder andre an sich vielleicht ganz interessante Arten einzulegen. Ich habe den Eindruck, daß die letztere Methode zwar viele neue Arten liefern kann, — aber für die Landschaftsphysiognomie, Formationslehre und vorderhand selbst für die Floristik eines Landes nicht die gleichen Dienste leistet, wie eine sorgfältig ausgelesene Reisesammlung unter erster Berücksichtigung der häufigsten Pflanzen. Als Beispiel nur, was nützt es zu wissen, daß um Lager A die und die Arten vorkommen (vollständig kann das Verzeichnis sowieso nicht werden) und bei Lager B jene, wenn man nicht weiß, was auf den dazwischenliegenden 40 km wächst. Listen, die auf solche Weise entstanden sind, berechtigen keineswegs zu Verallgemeinerungen. Sie wären im fremden Land noch gefährlicher als daheim, weil es unmöglich sein würde, die Lücken durch allgemein Bekanntes zu füllen. Diese Gefahr besteht jedoch nicht oder wenigstens nicht in dem Maße bei einer Sammlung, welche unter dem weiteren Gesichtspunkt, nur typische Pflanzen aufzunehmen, angelegt ist. Ich schicke diese Bemerkungen voraus, um dadurch den relativen Wert meiner wenig über 600 bestimmten Gefäßpflanzen darzutun. Es könnte sonst leicht der Gedanke auftauchen, dieses Material sei für eine zusammenfassende Darstellung, wie ich sie für meine Publikation gewählt habe, denn doch allzu spärlich. Hinzuzufügen ist noch, daß diese 600 Nummern wohl kaum $^1/_4$ der tatsächlich beobachteten Arten sind und sicher noch nicht $^1/_6$ der in dem bereisten Gebiet überhaupt vorhandenen Arten. Aber nehmen wir einmal die gesamte Flora Deutschlands zu etwa 2400 Arten an; sollte es da nicht möglich sein, unter Auswahl der 400 wichtigsten ein einigermaßen befriedigendes Gemälde von dem Vegetations- und Formationscharakter seiner verschiedenen Bezirke zu geben?

Von diesem Gesichtspunkt aus soll auch mein Versuch, ein Bild von der Vegetation und Landschaft Ostbolivias zu entwerfen, aufgefaßt werden.

Meine Reise führte mich von Puerto Suarez bei Corumbá am Rio Paraguay westlich und schwach nördlich durch die Ebenen und längs des kettenartigen Sandsteingebirges von Chiquitos nach Santa Cruz de la Sierra, welches den Ausgangspunkt für eine Anzahl kleinerer und größerer Expeditionen bildete. Von Ende Juli bis Ende September befand ich mich auf der Reise in das Hügelland von Velasco und die Überschwemmungssavannen und Urwälder von Guarayus im Gebiet des Rio Blanco, wobei der nördlichste Punkt bei ca. $14^1/_2{}^0$ S. Br. erreicht wurde. Den Monat Oktober brachte ich in den Vorbergen der Kordillere, im Bergstock des des Cerro Amboró zu; November und erste Hälfte des Dezember waren der Durchforschung des Savannengebietes um Sta. Cruz gewidmet und Ende Dezember reiste ich über die östlichen Ketten der Kordillere zum Hochland von Cochabamba und Oruro hinauf.

Ich kann diese einführenden Worte nicht abschließen, ohne meines Adjutanten Don Benjamin Burela in St. Cruz zu gedenken, wobei ihm für

die vielen wertvollen Mitteilungen und stets verständnisvolle Hilfe bei meinen Arbeiten auch an dieser Stelle aufrichtig gedankt sei. Schade, daß der vortreffliche Mann nicht die Mittel besitzt, um in seiner Heimat wissenschaftlich tätig zu sein. Er könnte der Botanik die größten Dienste leisten.

Von Klima und Phänologie des Gebietes liegen noch so gut wie gar keine statistischen Mitteilungen vor; ich kann daher keinen allgemeinen Überblick über diese Verhältnisse geben, sondern ziehe es vor, da wo es mir nach eigenen Beobachtungen möglich ist, diesbezügliche Bemerkungen in den Text einzuflechten.

Schließlich spreche ich allen denen, die mir bei der Bestimmung meines Materials behilflich waren, namentlich den Herren C. de Candolle, Chodat, Gilg, Hackel, Hallier, Harms, Hassler, Hieronymus, Kränzlin, Lindau, Loesener, Niedenzu, Palla, Radlkofer, Rosenstock, Ross, O. E. Schulz und Zahlbruckner meinen besten Dank aus.

Über die Laubmoose des Gebietes habe ich an andrer Stelle[1]) ausführlich berichtet.

Die Pantanale der östlichen Ebenen.

Die erste Formation, der wir, vom oberen Paraguay nach Westen gehend, begegnen, sind die sogenannten Pantanales, hochwüchsige Urwälder von stark gemischter Zusammensetzung und reichem Lianenwuchs; hochstämmige Palmen sind jedoch nur längs Wasserläufen zu beobachten. Der Charakter dieses mit Unterholz reichlich durchsetzten, besonders durch Dorngebüsche ausgezeichneten Waldgebietes wird in erster Linie durch die Natur seiner geographischen Lage, einmal durch die periodisch wiederkehrenden, mit der Sommerregenzeit zusammenhängenden Überschwemmungen und dann durch die während mehrerer Monate dauernde Trockenheit des Winters bestimmt. Der Pantanal des östlichen Bolivia ist ein typisch laubwerfender, regengrüner Wald, dessen Periodizität mit der Regenzeit des Gebietes völlig parallel geht. Nur an den Flußufern selbst und an manchen Berghängen bildet sich unter dem Einfluß dauernder Berieselung und häufiger, auch die Trockenzeit unterbrechender Regengüsse ein Urwald heraus, dessen Charakter sich dem der Hylaea in vielen Punkten nähert. Hier überdauert wenigstens ein großer Teil der Bäume die Trockenzeit mit grünem Laub und das Häufigerwerden der *Ficus-*, *Cecropia-* und Sapotaceenbäume gibt diesem Wechsel floristisch einen deutlichen Ausdruck. Gleichsinnig kann auch das Zurückgehen dorniger Gewächse gedeutet werden.

Aber auch der übrige Pantanal entbehrt selbst auf der Höhe der Trockenzeit nicht völlig des Grüns der Blätter, indem die Palmen und ein Teil des Unterholzes mit derben, kleinen Blättern der Myrtenform diese

1) Beihefte des Bot. Zentralbl. Bd. XXVI (1909) Abt. II.

Zeit fast unverändert überdauern. Zu diesen Formen gehört unter andern *Myrciaria cauliflora* und *Sebastiania nervosa*, welche beide — erstere unter dem Namen »Guapurú«, die letztere als »Coca« bezeichnet, in den Pantanalwäldern des östlichen Bolivia eine hervorragende Rolle spielen. Dazu kommen einige *Eugenia*-Arten, als »Arayán« bekannt, da und dort die *Coccoloba paraguariensis* und häufiger die unserer Stechpalme sehr ähnliche *Maytenus ilicifolia*.

Der Baumbestand des Pantanalwaldes ist, wie schon erwähnt, stark gemischt, jedoch so, daß immerhin einzelne Arten als tonangebend oder doch besonders häufig aus der Masse hervortreten. Einen wichtigen Platz nehmen hier, wie übrigens in den meisten Formationen des tropischen Südamerika die Leguminosen mit mimosenartigem Laub und oft schirmförmiger Krone ein. Ihre Spezieszahl ist jedenfalls nicht unbedeutend, doch bin ich leider nicht in der Lage, Ausführlicheres zu berichten, weil ich nur in geringem Umfang sammlerisch tätig sein konnte. Als weitaus überwiegend lernte ich jedoch den »Curupa-ý« *Piptadenia macrocarpa* var. *Cebil* kennen, dessen widerstandsfähiges, an der Luft schön braunrot werdendes Holz für Baukonstruktionen sehr geschätzt ist, während seine stark adstringierende Rinde das fast einzig angewendete und recht wertvolle Gerbmittel in Ostbolivia (übrigens auch in einem Teil von Mattogrosso und Paraguay) bildet. Unter den mir als »Curupa-ý« bezeichneten Bäumen habe ich eine recht bedeutende Verschiedenheit in der Rinden- bezw. Borkenbildung beobachten können. Bei den einen blieb der Stamm mit seiner fast weißlichen, nur wenig längsrissigen Rinde fast glatt, während bei anderen, ja selbst bei jungen Exemplaren die Borke ganz in zapfen- oder kegelförmige Korkwarzen zerlegt war und so einen recht abweichenden Anblick gewährte. In Blättern und Früchten konnte ich keine wesentlichen Unterschiede wahrnehmen, doch scheint es mir naheliegend, daß es sich um zwei verschiedene Arten handelt. Ich glaube auch, die Form mit den Borkenzapfen vorherrschend an trockneren Stellen beobachtet zu haben.

Neben dem »Curupa-ý«, der wie gesagt einen integrierenden Bestandteil des Pantanals ausmacht, ist von Leguminosen die zart rosenrot blühende *Erythrina micropteryx* weit verbreitet, fällt jedoch in dem dichten Bestand der Bäume weniger auf, als die auch noch zahlreichere *Tecoma Ipe*, einer der stolzesten Bäume aus der Familie der Bignoniaceen. Die Stämme dieses prächtigen Baumes erreichen oft mehr als 1 m im Durchmesser und tragen eine große runde Krone, die zur Blütezeit, wenn der Wald kahl steht, im Juni, Juli und August, wie ein riesiger rosenfarbener Strauß durch das graue Geäst schimmert. Das Holz dieses unter verschiedenen Namen bekannten Baumes ist wegen seiner Härte und Schwere sowie beispiellosen Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis überaus hoch geschätzt. Um Puerto Suarez wird er noch allgemein als »Lapacho« bezeichnet, ein Name, den er schon in den nördlichsten Provinzen Argentiniens trägt; in Paraguay ist

er unter dem Guaraní-Namen »Tadj-ỹ« bekannt und im inneren Bolivia bei den Cruzeños heißt er »Tajïbo« (spr. Tachivo). Er ist nämlich über ein riesiges Areal verbreitet und in den Quebrachowäldern des südlichen Chaco wohl ebenso häufig wie im Norden an der Grenze der Hylaea. Sein harzreiches, feinfaseriges Holz dürfte einmal als Kunstholz sehr wertvoll werden.

Ein andrer, nicht minder häufiger Baum ist der »Paloblanco« *Calycophyllum multiflorum*. Er ist eine der auffallendsten Gestalten des Pantanals durch seine kerzengerade aufschießenden Stämme mit grauweißlicher Borke, die sehr charakteristisch, nach Art der Kiefernborke, in eine große Zahl ziemlich scharf begrenzter Längsfelder zerfällt. Der Stamm erscheint dadurch regelmäßig gestreift und läßt den Baum an dieser Eigentümlichkeit leicht erkennen. Gewöhnlich verzweigt er sich erst in großer Höhe, doch brechen spärliche Kurztriebe auch da und dort bis zum Boden hinunter hervor, so daß man sich leicht an der Gegenständigkeit der Blätter und den Stipeln von der Zugehörigkeit der Pflanze zu den Rubiaceen überzeugen kann. Hoch droben in der Krone aber entfalten sich in zahllosen Doldensträußen schneeweiße wohlriechende Blüten, die ihren Duft weithin durch den Wald verbreiten. Ich traf den Baum im Monat April im herrlichsten Blütenschmuck. Eine Gruppe von *Piptadenia* mit zarten Schleierkronen, untermischt mit blühenden »Paloblanco«-Bäumen gewährt dem Auge stets einen hohen Genuß, und diese beiden Bäume begegnen wir in den Pantanalen auf Schritt und Tritt.

Der »Cedro« *Cedrela fissilis* war früher in diesen Wäldern, besonders in der Nähe fließenden Wassers, nicht selten, verschwindet aber, wenigstens in der Nähe von Siedelungen, immer mehr, da sein leichtes, dauerhaftes Holz vor allen andern gesucht ist. Ich selbst sah nur wenige, junge Exemplare.

Auffallender ist das Vorkommen von *Myroxylon peruiferum*, welches »Quina-Quina«-Harz liefert. Der Baum, dessen Verbreitungszentrum zweifellos im Westen in den Wäldern des Kordillerenrandes zu suchen ist, dringt bis in die Wälder des Tucabaca, eines Zuflusses des oberen Paraguay vor, also ein beträchtliches Stück in das Gebiet der Pantanale hinein. Denn die Wälder vom Charakter des Pantanals erstrecken sich vom Ufer des Rio Paraguay weithin westlich am Südfuß der Sandsteinketten von Chiquitos entlang bis über den Rio Quimome oder Parapití hinaus, treten also in das Stromgebiet des Amazonas über. Auf der ganzen Strecke jedoch bedecken sie nur die tiefsten Ebenen, welche zur Regenzeit überschwemmt werden. Auch nördlich der Gebirgsketten von Santiago scheinen sie noch in gleicher Zusammensetzung zu bestehen, wenigstens soll der Wald von Puerto-Suarez sich unverändert bis über Santo Corazon hinaus erstrecken. Es ist klar, daß sich die Bestandteile, entsprechend der Bodennivellierung lokal ändern und daß in verschiedenem Maße Anteile aus den angrenzenden Formationen in den Pantanal übertreten können. Auch ist die Grenze der

Formationen nirgends scharf gezogen, sondern die Gebiete verzahnen und verbinden sich an ihrer Grenze innig miteinander. So kann es auch nicht auffallen, wenn wir in diesen Pantanalen Pflanzen der brasilianischen Catingas und des paraguayischen Chacowaldes finden, diese beiden sogar, nach ihren ähnlichen Ansprüchen auf trockenen Boden, meist gemischt. Es könnte vielleicht nicht berechtigt erscheinen, den Chacowald den brasilianischen Catingas gegenüberzustellen, da sie beide viele gemeinschaftliche Züge haben. Ich glaube aber doch zeigen zu können, daß dem Chaco gewisse Anteile eigentümlich sind, und wenn sie sich auch zum Teil nicht als Endemismen ausscheiden lassen, doch ihr Verbreitungszentrum im Chaco oder am Abhang der Kordilleren in der sog. Tucuman-Zone und sicher nicht im südbrasilianischen Kontinent haben.

Als brasilianische Catingabäume spreche ich die beiden Bombaceen: *Chorisia ventricosa* und *Bombax marginatum* an, beide den Pantanalen Ostboliviens reichlich eingestreut. Erstere besonders erreicht zuweilen riesige Dimensionen. Ich erinnere mich eines Stammes, dessen tonnenförmiger Bauch wohl über 6 m im Umfang betragen mochte und sich trotzdem harmonisch in den gewaltigen, 25 m hohen Stamm einfügte. Der Anblick eines blühenden Baumes, bedeckt mit Hunderten von großen tulpenförmigen zartrötlichen Kelchen erinnert ganz an die Magnolien unserer Gärten. *Bombax marginatum*, »Perotó« oder »Bequí« genannt, dem die Anschwellung über der Stammbasis fehlt, zeichnet sich dafür durch ein eigenartiges Mosaik seiner Rinde aus, auf deren Oberfläche in tapetenartigem Muster langgestreckt elliptische bis spindelförmige hellgrüne Felder sich zwischen den grauen Grundton einlagern. Die Blüte ist noch größer als die des »Toboróchi« (*Chorisia ventricosa*) und erinnert in Umfang und Aussehen ganz an eine voll aufgeschlossene Blüte von *Nymphaea alba*. Bei dieser Gelegenheit wäre noch eine dritte Bombacee zu erwähnen, deren Speziesnamen ich leider nicht eruieren konnte. Sie wird »Mapajo« genannt und enthält in ihren Fruchtkapseln, wie übrigens auch ihre beiden Verwandten ganze Ballen überaus feiner, seidenglänzender Wolle, die qualitativ dem »Kapok« des *Eriodendron anfractuosum* völlig entspricht. Im August und September ist der Waldboden von den schneeweißen Wolleflocken oft über und über bedeckt. Die Mapajowolle wird im Lande nur zum Füllen von Kissen oder Bettdecken benutzt und hat bis jetzt keine Bedeutung für die Ausfuhr erlangt.

Besonders im Unterholz zeigen sich die Beziehungen des Pantanals zu den brasilianischen Catingas. Außer den schon erwähnten dauernd grünen Sträuchern nenne ich aus der gleichen Kategorie als besonders hervortretend *Reichenbachia hirsuta*, *Fagara pterota*, *Acacia paniculata* und *A. riparia*, *Trichilia Claussenii* und *Tr. spondioides*, *Cordia alliodora*, *Lantana brasiliensis* und *Celtis brasiliensis*. Dazu gesellen sich von Vertretern des Chacowaldes die sukkulente *Peireskia sacha-rosa* und *Holocalyx Balansae*.

Hierhin rechne ich auch die verschiedenen »Quebracho«-Bäume aus der Familie der *Anacardiaceae*, deren Nomenklatur und einheimische Bezeichnung ich zu entwirren bestrebt war. Doch ist mir die Aufgabe nur teilweise gelungen, da ich die paraguayischen Quebracho-Arten nicht genügend kannte und mich daher teilweise auf die Aussagen meiner Peone, von denen ein paar früher in Quebrachowäldern gearbeitet hatten, verlassen mußte. Immerhin ist das Resultat, welches ich gewonnen habe, als Basis für weitere Nachforschungen zu brauchen; ich gehe daher kurz auf die Frage ein. Es handelt sich, um dies gleich zu betonen, um den »Quebracho colorado«, welcher das Material zu dem bekannten Gerbstoffextrakt liefert. Der »Quebracho blanco« (*Aspidosperma Quebracho blanco*) kommt hier gar nicht in Betracht.

Als Stammpflanzen des Quebracho colorado werden allgemein *Schinopsis Lorentzii* und *Sch. Balansae* bezeichnet. Der Name Quebracho beschränkt sich aber nicht auf diese beiden Arten, sondern wird im östlichen Bolivia auch noch für andere gerbstoffreiche, schwere Hölzer verwendet. Dadurch, daß nun dieser Name in Ostbolivia für ein Holz gebraucht wird, dessen einheimischer, chiquitanischer Name »Cuchi« (spr. Kútschi) weiter verbreitet ist und im Westen des Gebietes, also um Santa Cruz de la Sierra, wiederum einen oder mehrere andere Bäume bezeichnet, wird die Verwirrung groß. Zur Klärung dieser verwickelten Nomenklatur soll hier beigetragen werden. Die beiden echten, oben genannten Quebracho-Arten scheinen ganz auf den paraguayischen und argentinischen Chaco beschränkt zu sein. Man versichert, sie seien ausschließlich auf dem rechten Ufer des Rio Paraguay zu finden und wo eine Ausnahme bestehe, sei dieselbe nur scheinbar, da die Bäume an den wenigen Stellen, wo sie linksufrig beobachtet sind, nur durch eine rezente Änderung des Flußlaufes von ihrem ursprünglichen Areal abgetrennt worden seien. Eine dieser Arten (welche es ist, kann ich nicht sagen) wurde von einem meiner Peone auf der Suche nach entlaufenen Pferden am Waldrand des Tacuaral, der tiefsten, sumpfigen Stelle der Pantanos von Puerto Suarez in wenigen Exemplaren angetroffen. Sie dürfte hier, bei ca. 19° südl. Br. ihre Nordgrenze erreichen. An der Aussage ist kaum zu zweifeln, da der Mann den Quebracho kannte und auch die Lokalität, eine Sumpfwiese mit *Copernicia cerifera*-Beständen durchaus mit den landschaftlichen und Vegetationsverhältnissen der Heimat jenes Quebracho übereinstimmt.

Dagegen wird um Puerto Suarez und auch weiter im Innern von Chiquitos in den Wäldern des Pantanals ein andrer Baum aus der Familie der *Anacardiaceae* häufig angetroffen; es ist ebenfalls eine Art der Gattung *Schinopsis*, die ich nach meinen Herbarproben als identisch oder doch zunächst verwandt mit *Sch. brasiliensis* betrachte. Für diesen Baum, der mit dem chiquitanischen Namen »Cuchi« heißt, haben die fremden Kaufleute den Namen Quebracho aufgebracht, da sein Holz in Farbe und

Qualität, auch an Gerbstoffgehalt dem argentinischen Quebracho sehr nahe kommt. Nach übereinstimmenden Aussagen meiner Paraguayer Peone kommt dieser Baum auch in Paraguay vor und wird dort als »Urundeï-mí« bezeichnet.

Die Sache wäre nun nicht so verworren, wenn nicht der Name »Cuchi« in der Umgebung von Sta. Cruz, wo *Schinopsis brasiliensis* fehlt, für zwei *Astronium*-Arten gebraucht würde, nämlich für *Astronium Urundeuva* und *A. fraxinifolium*. Außerdem existiert in Sta. Cruz noch ein weiterer einheimischer Name: »Sóto«, dessen Träger ich nicht kenne und dessen Unterart »Sóto espinudo« dort für den echten Quebracho gehalten wird. Dieser »Sóto espinudo«, dessen Name auf den mit Astdornen reichlich gesegneten paraguayischen Quebracho stimmen würde, überschreitet jedoch den Bogen des Rio Grande nur wenig nach Norden und reicht nicht mehr in die Umgebung von Sta. Cruz, so daß ich auch ihn leider nicht zu Gesicht bekam.

Weiter habe ich die Quebrachofrage nicht verfolgen können. Ich begnüge mich, dieses Resultat in tabellarischer Übersicht niederzulegen, möge es später von anderen Reisenden ergänzt werden.

	Quebracho	»Cuchi«	»Soto espinudo«
Paraguay und Argentinien	*Schinops. Lorentzii* *Sch. Balansae*	—	—
Östl. Chiquitos	*Sch. brasiliensis*	*Sch. brasiliensis*	—
Sta. Cruz	= Sóto espinudo?	*Astronium urundeuva* *A. fraxinifolium*	= Quebracho?

Von den Quebrachopflanzen des Chaco erreicht also eine in »Tacuaral« die Pantanalformation Ostbolivias. Das Verbreitungszentrum der *Schinopsis brasiliensis* scheint mir dagegen in Chiquitos selbst, am Fuß der langgestreckten Sandsteinkette zu liegen. Der Baum ist hier wenigstens ungeheuer häufig. Ich beobachtete ihn von Puerto Suarez bis San Jose und zwar stets als einen der verbreitetsten Bäume.

Ebenfalls zu den Chacobäumen gehört *Bulnesia Sarmienti*, die etwa 40 km südlich von Puerto Suarez in größerer Menge in den Pantanal eintritt, im allgemeinen jedoch auf die »Monte«-formation des eigentlichen Chacotrockenwaldes beschränkt bleibt. Über die Qualität des Holzes dieses in Paraguay als »Palosanto« bezeichneten Baumes brauche ich nicht ausführlich zu werden. Seine Eigenschaften, welche denen des *Guajacum officinale* nahe kommen, sind ja bekannt; der Baum heißt auch in Bolivia allgemein »Guayacán«. Wenn man übrigens in Chiquitos von den köstlichen Guayacanbechern hört, welche in Concepcion de Velasco, also weit im Norden

verfertigt werden, könnte man auf die Vorstellung kommen, der Baum sei dort in den Wäldern zu Hause. Dies ist jedoch eine Täuschung. Das Holz wird nur wegen seiner hochgeschätzten Eigenschaften aus dem südl. Chiquitos dahin gebracht; das Verbreitungsareal selbst überschreitet jedoch das Sandsteingebirge von Chiquitos nur wenig nach Norden. Weddell erwähnt den Baum ohne genaue Ortsangabe. Aus dem Zusammenhang scheint mir jedoch hervorzugehen, daß er ihn südwärts von San Miguel auf dem Weg zum Monte Grande angetroffen hat. Dort wäre er also ebenso wie *Copernicia cerifera* durch die Tallücke des Quimome eingewandert, nur daß diese in den Ebenen von Nord-Chiquitos noch viel weiter nach Norden reicht und ins Stromgebiet des Rio Iténes oder Guaporé übergreift. Im Monte Grande, dem riesigen Buschwald zwischen dem »Cerro« bei San Jose und dem Rio Grande erreicht *Bulnesia Sarmienti* wohl ihre Nordgrenze bei 17° 40′. Das Aussehen des Baumes ist höchst charakteristisch. Auch bei voller Belaubung erkennt man jedes Zweigchen seiner kurzästigen, höchst unregelmäßigen und wie zerzaust aussehenden Krone von weitem, da die einpaarigen Fiederblättchen noch nicht die Größe eines Pfennigstücks haben und an entfernt gestellten Kurztrieben längs der Zweigachsen sitzen. Infolge der derben Textur und des matten Grüns der Blättchen erscheint der Baum wie mit schwarzer Tusche auf den hellen Himmel hingemalt und die Blättchen umsäumen wie ein Kranz von regelmäßig angeordneten Tüpfchen alle Auszweigungen der armseligen Krone. Bei seinem überaus langsamen Dickenwachstum haben schon 4—5 cm dicke Stämmchen mindestens 2 cm Kernholz. Dasselbe wird an der Luft blaugrünlich, ist harzduftend und von einer solchen Härte und Widerstandsfähigkeit, daß seine Stümpfe, die im Monte Grande mitten auf dem Weg stehen, die Jahrzehnte unverändert überdauert haben und wenn man Schlamm und Erde von ihnen abgeräumt hat, eine völlig glatte Schnittfläche zeigen, als ob sie erst frisch geschlagen wären.

Im Pantanal selbst ist die *Bulnesia* immerhin eine Ausnahme.

Schließlich wäre noch der Hochstauden, Lianen und Epiphyten des Gebietes zu gedenken. Im Unterholz machen sich namentlich schön blühende Halbsträucher aus der Familie der Acanthaceen bemerkbar, unter andern besonders häufig *Beloperone riparia*, den Boden bedeckt oft eine kleine Piperacee mit fleischigen Blättern, *Peperomia pellucida*, und die Waldränder, insbesondere längs sumpfiger Grasflächen (Potreros), aus denen die großen Blüten des *Centrosema Plumieri* leuchten, säumt ein fast undurchdringliches Gestrüpp von *Zizyphus oblongifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Helicteres guazumifolia* und *Büttneria filipes*, zuweilen unterbrochen von dornigen Gruppen der zwergigen *Bactris infesta* und *B. glaucescens*. *Zizyphus oblongifolia* ist ein stattlicher Baumstrauch mit weit übergeneigten, fast bis zum Boden niederhängenden Ästen; sie ist eine Charakterpflanze des oberen Paraguay, von Mattogrosso bis in die Gegend von Asuncion

reichend und zunächst verwandt mit *Z. Mistol*, die mehr dem südlichen Chaco und den Stromufern des Paraná angehört.

Von Palmen kommt als wesentlich nur *Attalea princeps*, die »Motacú«-Palme, in Betracht. Sie kündigt stets die Nähe von Wasser an, hält sich zuweilen in dichten, aber nicht besonders hochwüchsigen Beständen längs der kleinen Wasserläufe und zeichnet sich durch des saftige Grün ihrer Blätter vor den meisten ihrer Sippe aus.

An Lianen ist in den Pantanales kein Mangel. Sie sind es auch, die in hervorragendem Maße durch die Üppigkeit ihres Wachstums und die verwirrende Fülle von kletternden, hängenden oder sich windenden Sprossen, die ein dicht verflochtenes System von Tauen und Strickleitern vortäuschen, die Ähnlichkeit mit den Regenwäldern des Amazonas hervorrufen. Von den Familien, welche durch Lianen vertreten sind, stehen an erster Stelle Sapindaceen, Bignoniaceen und Malpighiaceen, als wichtigste Arten *Serjania marginata* und *S. meridionalis*, *Urvillea levis*, *Bignonia unguis cati*, einige *Arrabidaea*-Arten und *Thryallis ovatifolia* mit goldgelben Sternen. Dazu kommt, um die Lauben noch undurchdringlicher zu verflechten, ein Spreizklimmer aus der Familie der Gramineen, nämlich *Panicum divaricatum*. Von niederen Gräsern des Waldbodens sind mir durch Häufigkeit besonders *Setaria macrostachya* und *Panicum trichoides* aufgefallen, während an Waldblößen und Lichtungen der über 2 m hohe *Andropogon paniculatus* alle Konkurrenten mit Ausnahme einiger Compositenhalbsträucher oder -hochstauden verdrängt.

Als häufiger Epiphyt ist den Pantanales ein *Philodendron* mit langen und zahlreichen Luftwurzeln charakteristisch. Die Pflanze heißt hier »Guembé« und liefert in ihren getrockneten Luftwurzeln ein geradezu unverwüstliches Material zur Herstellung von Seilen. Man bedient sich ihrer auch allgemein beim Hausbau zum Zusammenbinden der Balken; Nägel werden nur selten verwendet, da sie rosten und brüchig werden, während die Guembéfasern dank ihrem Gerbstoffgehalt den Einflüssen der Nässe durch Jahrhunderte zu widerstehen vermögen. Die großen, schweren Glocken der alten Jesuitenkirche in San Jose hängen seit bald 300 Jahren an ihren Seilen aus Guembéluftwurzeln. Die Pflanze sieht mit ihrem Schopf riesiger, herzpfeilförmiger Blätter und dem dichten Schnurvorhang ihrer Luftwurzeln höchst bizarr aus und verleiht dem Pantanal geradezu einen seiner bezeichnendsten Züge. Die Blätter sollen als Tabakersatz gar nicht übel schmecken.

Die übrigen Epiphyten treten gegen dieses *Philodendron* völlig zurück. Außer ein paar *Rhipsalis*-Arten ist nur *Polypodium incanum* einigermaßen häufig. Auffallend ist das beinahe völlige Fehlen epiphytischer Orchideen, auch Moose sind nur spärlich vorhanden, dafür manche an bestimmte Substrate mit großer Regelmäßigkeit gebunden. So fiel mir die stetige Wiederkehr von *Syrrhopodon subdecolorans*, *Fabronia Attaleae* und *Octoblepha-*

rum albidum in den Blattachselnarben der Motacúpalme auf. Die drei waren ausnahmslos miteinander vergesellschaftet. Von übrigen Arten nenne ich noch als häufigste Bewohner der Baumrinde und faulen Holzes *Stereohypnum humile, Taxithelium planum, Stereophyllum Lindmanii* und *St. leucostegium.*

Ob wir die Formation der Pantanale mit Grisebach so ausschließlich auf die Stromufernähe des Rio Paraguay beschränken müssen, bleibt noch fraglich. Ich habe ihr Areal hier wesentlich erweitert. Es wird eben darauf ankommen, ob man dieses Waldgebiet durch bestimmte Pflanzen charakterisieren will, oder ob man sich damit begnügt, den Formationscharakter und die Gleichartigkeit der Lebensbedingungen als entscheidend zu betrachten. Ich glaube, das letztere wird sich mehr empfehlen, da wir im andern Fall das weitaus größte Stück der Pantanale, d. h. der Gebiete, welche unter den gleichen klimatischen Bedingungen wie die Uferwälder des Rio Paraguay stehen, aus dieser Formation ausscheiden müßten. Es versteht sich ja von selbst, daß mit zunehmender Entfernung vom Ufer des Rio Paraguay eine ganze Anzahl von Gewächsen verschwinden wird, eben solche, welche durch die Depression zwischen oberem Rio Paraguay und Guaporé aus dem Stromgebiet des Amazonas in das des La Plata herübergewandert sind. So z. B. ist das Pfeilgras *Arundo saccharoides* auf die Stromufer des obersten Paraguay und seiner Lagunen und Sümpfe beschränkt, desgleichen *Victoria regia. Iriartea exorrhiza* hält sich überhaupt nur in den allerobersten Partien der Flußläufe, die orographisch schon zunächst an das Gebiet des Guaporé grenzen. Dauernd grün sind die Pantanale nur in der Flußnähe, wo sie ihre Wurzeln ständig in das Grundwasser tauchen. Als Analogon der Pantanale Grisebachs treffen wir auch weiter westlich zwischen Rio Blanco, Rio Itonamas und Rio Grande Wälder, die eine vermittelnde Stellung zwischen den Regenwäldern der Hylaea und den regengrünen Wäldern des nördlichen Chaco einnehmen. Eine selbständige Formation stellen die Pantanales im Sinne Grisebachs also nicht dar. Begrenzen wir dieselben aber etwas weiter und natürlicher, so dürfen wir ihr Areal weit in den Gran Chaco hineinwachsen lassen. Nach dem, was ich von Chacowäldern gesehen habe, bestehen sie aus einer Mischung von Pantanalelementen mit Endemismen eines selbständigen Entwicklungszentrums am Osthang der bolivianischen Kordillere. Ich will, um keine neuen Bezeichnungen einzuführen, für dieses angenommene Vegetationszentrum den Namen »Tucumanzone« beibehalten, obwohl nach meiner Überzeugung der Schwerpunkt dieses Gebietes in den trockenheißen Bergländern von Tarija, Sucre und im Becken des Rio Grande, soweit es der Kordillere angehört, zu suchen ist. Immerhin sind es in beiden die gleichen Florenelemente, welche Lorentz zur Aufstellung seiner Tucumanzone veranlaßten.

Das Land zwischen südbrasilianischem Kontinent und Kordillere ist

nicht, wie man nach Grisebach glauben könnte, das paraguayische Hügelland. Dieses letztere ist vielmehr geographisch und floristisch ein Anhängsel der brasilianischen Tafelländer und findet auf dem Ostufer des Rio Paraguay seine Grenze. Zwischen diesem und der Kordillere aber dehnen sich die jungen Auffüllungsebenen des Gran Chaco, die bei ihrer Entstehung vom brasilianischen Festland aus und von der Kordillere her besiedelt wurden. Naturgemäß war der Einfluß von seiten der Kordillere stärker, da die Hauptaufschüttung von dorther stammt, wie sich schon aus dem Verlauf des Rio Paraguay längs oder unweit der alten Westküste des brasilianischen Festlandes ergibt. Dieser Vorstellung entspricht der Charakter des Chacowaldes, soweit man ihn überhaupt kennt, durchaus. Freilich besteht hier noch eine der empfindlichsten Lücken in der Geographie Südamerikas, da man vom Inneren des nördlichen Chaco noch nicht einmal eine Ahnung hat.

Am Ufer des Rio Paraguay erreichen die Pantanales allerdings, wie Grisebach schon bemerkt, etwa beim 21. Grad ihre Südgrenze und machen jenen endlosen Palmenhainen der *Copernicia cerifera*, den sogenannten »Palmares«, Platz. Man darf sich aber auch diese Palmares nicht als völlig ununterbrochen vorstellen; sie werden nämlich schon wenige Kilometer landeinwärts von ausgedehnten Waldparzellen mit reichlichen Quebrachobeständen, also von echtem Chacowald durchsetzt, so daß es gar nicht möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen den Pantanales und den Hochwäldern des nördlichen Chaco zu ziehen. Meiner Ansicht nach beginnt eine neue Formation erst mit dem Dornbusch der trockenen, nicht überschwemmbaren Lagen, deren biologisch verschiedener Charakter schon aus dem überaus üppigen Unterwuchs terrestrer Bromeliaceen: *Bromelia Serra* und *Aechmea polystachya* erkannt wird. *Bromelia Serra* dringt zwar auch da und dort in den Pantanal ein, zeigt aber stets erhöhte, der Überschwemmung nicht ausgesetzte Lagen an. Man sieht, auch hier mischen sich unter dem Einfluß edaphisch wechselnder Bedingungen die Elemente benachbarter und doch heterogener Formationen.

Die Monte-Formation des Gran Chaco.

Auf meiner Reiseroute begegnete ich die Dornbusch- oder Monteformation des Gran Chaco zum erstenmal westlich von San Jose, etwa da, wo der Rio Quimome oder Parapiti die Sandsteinkette von Chiquitos von Süden nach Norden durchbricht. Es ist sehr einleuchtend, daß durch eben diese Einfallspforte, der einzigen längs der ganzen Sierra de Chiquitos, Elemente der Chacovegetation auf die Nordseite der Bergkette gelangen konnten. Mit ihnen ist wahrscheinlich auch *Copernicia cerifera* gewandert und hat sich im ganzen Überschwemmungsgebiet des Quimome oder Rio San Miguel, wie er weiter abwärts heißt, in größter Menge angesiedelt. Ihre Bestände in der Überschwemmungsebene von Equitos, um die Laguna

de Concepcion und noch weiter nördlich beim Zusammenfluß von Rio San Miguel und Zapocós sind nach ihrer Ausdehnung den größten Palmaren am Rio Paraguay gleichwertig. Die letzten Vorposten dieser Palme gegen Norden habe ich nächst dem Rio Quisere, einem rechtsseitigen Zufluß des Rio San Miguel beobachtet. Nach D'Orbigny ist sie aber noch durch die ganze Provinz Mojos verbreitet und er sowohl, wie Weddell haben sie am Ufer des Rio Iténes oder Guaporé angetroffen. In manchen Gebieten ist sie dort allerdings vollständig durch *Mauritia vinifera* verdrängt; diese Art dürfte jedoch nach Süden hin kaum den 15. Grad viel überschreiten.

Jene ersten Buschwälder von Equitos zeichneten sich namentlich durch das Überhandnehmen von Cactaceen und zwar sowohl hohen, kandelaberförmigen *Cereus*-Arten, als auch niederen, oft auf dem Boden kriechenden Opuntien und strauchigen Peireskien aus. Sodann erschien die endemische Buschpalme des Chaco *Trithrinax brasiliensis*, »Sahó« genannt, eine große Zahl langdorniger Mimosen, darunter der »Vinal« *Prosopis ruscifolia, Maytenus vitis Idaea* mit runden sukkulenten Blättchen, *Caesalpinia melanocarpa* (»Algarrobillo«), *Bumelia obtusifolia*, drei ganz charakteristische, durch ihre Häufigkeit auffallende *Capparis*-Arten: *C. Tweediana, C. salicifolia* und *C. retusa.* Den Unterwuchs beherrscht oft vollständig *Aechmea polystachya* und die Äste der niederen Baumsträucher brechen zuweilen fast unter der Last von grauschuppigen Tillandsien. Neben der zierlichen *Tillandsia recurvata* ist besonders die blauviolett blühende *T. streptocarpa* mit großen Wickelblättern in ungeheurer Menge zu beobachten; auch Weddell ist dieselbe schon aufgefallen. Merkwürdigerweise fehlt *T. usneoides* vollständig. Von Loranthaceen sind *Phoradendron linearifolium* und *Phrygilanthus eugenioides* ungemein häufig; *Oncidium Ceboletta* traf ich nur sporadisch.

Von Sträuchern, die wohl aus den Pantanales stammen, sind noch *Zizyphus oblongifolia, Celtis brasiliensis* und *Guazuma ulmifolia* zu nennen. Von höheren Bäumen fallen vereinzelte mächtige Exemplare von *Chorisia ventricosa* und »Mapajo« auf; am verbreitetsten aber ist ein ganz typischer Chacobaum, *Aspidosperma Quebracho blanco*[1]).

Die Stelle bei Equitos ist jedoch relativ wenig ausgedehnt. Einen Begriff von dem Charakter dieses Buschwaldes bekommt man erst bei der Durchquerung des Monte Grande zwischen »Cerro« und Rio Grande. Diese Wegstrecke beträgt ca. 160 km und führt beinahe ununterbrochen durch dornigen Buschwald. Nur in der Umgebung der sog. »Cañadas«, wohin das Regenwasser abläuft und sich in Tümpeln oder Sumpfgräben mit ganz unmerklichem Abfluß sammelt, unterbricht Hochwald vom Charakter des

1) Im Schatten dieser *Aspidosperma*-Bestände auf sandig-trockenem Boden begegnet man häufig riesigen Exemplaren von *Agave americana*, der »Maguéy«, einem Kulturflüchtling, der hier annähernd 2 m lange Blätter entwickelt.

Pantanal den eintönigen Sukkulenten- und Dornbusch. Die Tümpel selbst tragen eine dichte Decke von *Salvinia auriculata* und *Azolla*, reichlich durchsetzt von *Pontederia*-Wiesen und umsäumt vom Schilfdickicht des *Cyperus giganteus* mit Mimosen, *Bauhinia microphylla, Pacouria edulis, Gymnocoronis spilanthoides* und *Cassia aculeata*. Der Dornbusch aber ist vorherrschend aus zwei Kandelabercereen, *Trithrinax brasiliensis, Maytenus vitis Idaea* und den erwähnten *Capparis*-Arten gebildet. Auf die größten Erstreckungen hin pflegt dann *Aechmea polystachya* mit ihren sukkulenten Rosetten den Boden so vollständig zu bedecken, daß auch kein Fleckchen Erde mehr zum Vorschein kommt. Diese Charakterbromelie des Chaco, »Cardo« oder »Caraguatá-ý« genannt, hat für den Reisenden in der Trockenzeit die größte Bedeutung. Da im August und September selbst die Cañadas auszutrocknen pflegen, so ist man mit dem Trinkwasser ganz und gar auf diese wertvolle Pflanze angewiesen. Ihre hohlscheidig übereinander liegenden Blattbasen fangen nämlich das Regenwasser auf und halten es hier sehr lange fest, so daß man stets darauf rechnen darf, von diesem »Cardo« durch Anstechen der Blattscheiden eine genügende Quantität Wasser zu erhalten. Die Qualität desselben ist leider oft nicht mehr einwandfrei, da hineinfallendes Laub, tote Insekten usw. darin faulen und ihm eine unappetitliche Farbe und einen widerlichen Geruch verleihen.

Hier ist auch das Hauptgebiet der »Cacha«, *Aspidosperma Quebracho blanco*; viele Kilometer weit, besonders auf sandigem Boden, ist sie der einzige höhere Baum. Der hellzimmetbraune Stamm mit der polygon gewürfelten Rinde, die schlanken oft übergebogenen Äste und die kleinen lederigen, bläulichgrünen Blätter verleihen demselben ein sehr graziöses Aussehen und der reiche Behang mit langen Flechtenbärten (*Usnea barbata*) trägt noch dazu bei, das Auge immer von neuem anzuziehen. Überrascht es doch, hier im glühend heißen Trockenwald die gleiche Bartflechte wie in unseren europäischen Gebirgswäldern wiederzufinden. Es ist mir aufgefallen, daß die *Usnea* ausschließlich an den *Aspidosperma*-Bäumen vorkam.

Außer der »Cacha« habe ich von Chacobäumen im Monte Grande nur noch den niederen »Algarrobillo«, *Caesalpinia melanocarpa*, mit meist stark verkrümmtem Stamm und blaß olivenfarbener, glatter Rinde und die schon oben erwähnte *Bulnesia Sarmienti* notiert. Natürlich ist die Zahl baumförmiger Arten viel größer.

Schon etwa 10 km vom Ufer des Rio Grande entfernt, beginnt wieder hochwüchsiger Wald mit reicher Lianen- und Epiphytenvegetation und als Zeichen, daß wir in ein neues Vegetationsgebiet eingetreten sind, erscheint allenthalben, dem Hochwald eingestreut, die interessante *Triplaris caracasana*, ein kleiner Baum aus der Familie der *Polygonaceae*, dessen hohle, gekammerte Stamminternodien von einer höchst bösartigen roten Ameise bewohnt werden.

Der Uferwald des Rio Grande ist auch jenseits noch auf ein paar Kilometer Breite anzutreffen, bevor ich jedoch auf die Formationen der darauf folgenden Gebiete eingehe, muß ich die Schilderung der Vegetationsverhältnisse in Chiquitos zu Ende führen.

Die Sandsteinketten von Santiago und San Jose.

Bisher war nur von den Formationen der Ebene, den Pantanalen und der »Monteformation« des Chaco die Rede.

Bei einer Durchquerung von Chiquitos verläßt man jedoch auf eine ganz bedeutende Erstreckung den Wald der Ebene und tritt über auf das Gehänge der Sandsteinketten von Santiago und San Jose, die sich etwa von $O_{20}S$ nach $W_{20}N$ durch mindestens 350 km hin erstrecken. Die Formationen dieser Hügel- und Bergzüge sind von denen der Ebene durchaus verschieden und lassen eine nahe Verwandtschaft mit denen des Zentralplateaus von Mattogrosso und des Hügellandes im nördlichen Paraguay erkennen. Durch diese aber vermittelt sich der Anschluß der chiquitanischen Hügelflora an die südbrasilianischen Campos überhaupt, von denen ja die Gebiete Mattogrossos und des nördlichen Paraguay nur eine der vielen Fazies darstellen.

Zum erstenmal kündigt sich der Einfluß dieses Systems von Sandsteinschichten mitten in der Waldebene des Ostens zwischen Yacuses und Guapurucito an. Hier schiebt sich nämlich in den Sumpfwald ein nur wenige Kilometer breiter Streifen etwas erhöhten, mit tiefem, blendend weißem Sand bedeckten Terrains ein, auf dem wir urplötzlich in eine völlig andere Vegetation versetzt sind.

Statt des hochstämmigen Waldes breitet sich über diese sandige Schwelle eine schattenlose, da und dort sogar von völlig kahlen Flächen unterbrochene Buschlandschaft, der »Abayóï« der Chiquitaner. Einzelne niedere Bäume fehlen zwar nicht, doch ist unter den höheren Holzgewächsen die Charakterpalme von Chiquitos, nämlich *Acrocomia Totaì* weitaus überwiegend. Aber auch sie bildet keine zusammenhängenden Bestände, sondern verteilt sich in meist weiten Abständen über das Buschland, dessen einzelne Bestandteile, Sträucher aus sehr verschiedenen Familien, höchst selten mehr als 3 m hoch werden. Der Eindruck dieser Landschaft, die unter Bränden und der Gefräßigkeit der Gespensterheuschrecke unsäglich leidet, wäre schon im Mai, zu Anfang der Trockenzeit sehr traurig gewesen, hätte nicht gerade die Mehrzahl der Schlingpflanzen, die in einem fast ununterbrochenen und lückenlosen Geflechte alles Buschwerk überdecken, voll geblüht. Auch ein Teil der Sträucher selbst stand in Blüte und so versöhnte wenigstens die Menge schöner Blumenfarben mit der Dürftigkeit und dem graulichstaubigen Grün der Blätter. Die meisten Sträucher waren von der erwähnten Heuschreckenart derart mit-

genommen, daß man unmöglich auch nur ein einziges unbeschädigtes Blatt an ihnen zu entdecken vermochte.

Bei meinem Aufenthalt in Sta. Ana, etwas weiter westlich, wo die Formation des »Abayói« die sandigen Wellen der Ebene am Fuß der ersten Sandsteintafeln, der kaum 100 m über die Ebene aufragenden Hügel von El Carmen und Tucabaca völlig beherrscht, hatte ich Gelegenheit etwas reichlicher zu sammeln. Wenn ich auch trotzdem lange nicht die Hälfte der Pflanzen des »Abayói« zusammengebracht habe, so dürfte mein Material doch immerhin für einen ersten Einblick auch in die floristische Gestaltung dieser Formation genügen.

Die häufigsten Sträucher sind folgende:

Bauhinia pentandra Benth. (grünlich).
Cenostigma sclerophyllum Malme (gelb).
Heteropteryx syringifolia Gris. (gelb).
Bredemeyera brevifolia Klotzsch (weiß).
Lühea uniflora St. Hil. (weiß).
Cochlospermum insigne St. Hil. (gelb).
Laffoënsia pacari St. Hil. (gelblich-weiß).
Terminalia argentea Mart.
Casearia brasiliensis Eichl. (gelblich-weiß).
Lippia urticifolia Steud. (weiß).
Lantana brasiliensis Link (weiß).
Arrabidaea platyphylla B. & Sch. (rosenrot).
Vigniera spec. (gelb)

und ein paar zwergige *Eugenia*-Arten mit großen, orangegelben, wohlschmeckenden Früchten.

Von klimmenden Holzgewächsen fallen besonders auf:

Trigonia Glazioviana Warm. (weiß).
Bredemeyera floribunda Willd. (gelblich-weiß).

Unter den Schlingpflanzen und Rankern stehen an erster Stelle:

Lygodium venustum Sw.
Boussingaultia baselloides H. B. K. (weiß).
Banisteria crotonifolia Juss. (goldgelb).
Serjania caracasana Willd. f. *nitidula* }
S. meridionalis Camb. } weiß.
S. hebecarpa Benth. }
Urvillea ulmacea Kunth f. *Berteriana* R. (weiß).
U. levis R. (weiß).
U. filipes R. (gelblich).
Cardiospermum grandiflorum Sw. (weiß mit gelb).
Aniseia heterantha Choisy (blau).
Arrabidaea triplinervia H. Baill. (weiß).

Pyrostegia venusta Miers (orangerot).
Adenocalymma bracteatum P. DC. (dottergelb)

und zahlreiche rosenrot blühende Bignoniaceen, die ich aus Mangel an Platz nicht mitnehmen konnte.

Die gewöhnlichsten Kräuter sind:

Aneimia flexuosa Sw. var.
Stylosanthes capitata Vog. (gelb).
Mimosa angusta Benth. (blaßrötlich).
Oxalis spec. (gelb).
Triumfetta semitriloba L.
Piriqueta viscosa Gris. (rosa).
Evolvulus rosmarinifolius Dammer (blau).
Borreria paraguariensis Chod. & Hassl. (weiß).
Tagetes minuta L. (gelb).
Pectis odorata Gris. (gelb).
Bidens pilosus L. (orangerot).

Das häufigste Gras: *Chloris polydactyla* Sw.

Von Bäumen beobachtete ich nur:

Acacia Farnesiana Willd. (weitaus vorherrschend, Bl. gelb).
Hymenaea stigonocarpa Mart.
Platypodium elegans Vog. (gelb).
Sterculia striata St. Hil. & Naud.
Jacaranda cuspidifolia Mart. (veilchenblau)

und hin und wieder, wohl aus dem nahen Wald stammend, *Bombax marginatum* K. Sch.

Die Totaï-Palme tritt auch hier überall sehr hervor.

Zu den aufgezählten Arten kommen besonders unter den Schlingpflanzen und Kräutern noch sehr viele, besonders Bignoniaceen und Convolvulaceen mit rosenroten und weißen Blüten und machen das Land ringsum zu einem anmutigen Blumengarten. Auf der Höhe der Trockenzeit kann es freilich kein öderes Bild geben als dieses endlose kahle Buschwerk, überzogen von den welken und in wüsten Haufen zusammengeschichteten Sprossen der einjährigen oder nur unterirdisch ausdauernden Convolvulaceen. Man begreift es wohl, wenn die Chiquitaner das Gesträuch abbrennen, damit bei dem ersten Regen wieder um so schneller zarte Sprosse hervorschießen. Die erbärmlichen Weideverhältnisse haben es im höchsten Grade nötig.

Da und dort, z. B. beim »Recreo«, treffen wir von trockenem Buschland umgürtet kleine sumpfige Niederungen mit *Copernicia*-Beständen und dem typischen Strauchwuchs von *Anona nutans*, *Capparis Tweediana*, *Guazuma ulmifolia* und *Zizyphus oblongifolia*. In großen Horsten wächst dazwischen *Paspalum densum* und von Krautpflanzen sammelte ich *Scoparia flava* und eine *Angelonia*.

Der »Abayói« ist übrigens nur eine verarmte Fazies der Waldformation der Sierra de Chiquitos, welche weiter westlich mit den ersten Bergen erscheint. Das geht schon aus einigen seiner Bäume hervor. *Hymenaea stigonocarpa* z. B. bildet im Abayói nur kleine Bäume mit gestauchter, rundlicher Krone, während sie im Bergwald der Sierra eine recht stattliche Höhe erreicht. Noch auffallender ist die Verkümmerung bei *Terminalia argentea*, welche am Abhang der Sierra als hoher Baum mit zuweilen meterdickem Stamm eine gewöhnliche Erscheinung ist, während sie im Abayói überhaupt nur als Baumstrauch oder in Strauchform wächst. Auch *Sterculia striata* und *Laffoënsia pacari* zeigen ähnliche Wachstumsunterschiede. Kein Wunder, da das quellenlose, abgeflachte und tief sandige Abayóigebiet dem Baumwuchs weit ungünstigere Verhältnisse als der stark berieselte Berghang der Serrania de Chiquitos bietet. Aber nicht nur im Wuchs der Bäume tritt dieser Einfluß hervor, sondern auch besonders in der Anordnung und der Zahl der baumartigen Vertreter.

Sobald wir den eigentlichen Abhang der Sandsteinkette betreten, beginnt der zusammenhängende Wald und auf weite Erstreckungen hin weist er nur noch unter ganz besonderen örtlichen Verhältnissen kleine Lücken mit Gesträuchwuchs von Mimosen, *Bauhinia pentandra* und *B. macrostachya* auf, sonst bedeckt er die Hänge durchweg bis ca. 600 m in geschlossenem Bestand, um erst über diesem Niveau sich in einzelne Zungen und Parzellen aufzulösen. Hier mischt er sich mit den Campos der Bergregion, welche auf den Kammhöhen selbst allmählich in steinige oder felsige Hochcampos übergehen.

Man kann also in der Serrania de Chiquitos deutlich 3 Stufen unterscheiden:

1. eine untere Stufe mit geschlossenem Wald,
2. eine höhere mit vorherrschender Camposformation (an der Grenze mischen sich beide unter Ausgliederung von Savannenwäldchen),
3. die oberste Stufe mit steinigen Hochcampos und Felshängen.

Die Bäume des typisch regengrünen Bergwaldes (1. Stufe) sind vorherrschend Leguminosen:

Piptadenia macrocarpa Benth.	*Lonchocarpus* spec.
Pterodon pubescens Benth.	*Hymenaea stilbocarpa* Hayne
Diptychandra aurantiaca Tul.	*H. stigonocarpa* Mart.,

ferner:

Xylopia grandiflora St. Hil.	*Terminalia argentea* Mart.
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	*Tecoma Ipe* Mart.
Dilodendron bipinnatum R.	

und stellenweise häufig als Zwergbäumchen im unterholzarmen Wald
Plumeria latifolia Pilger

Als Strauchformen sind im Unterholz vertreten:

Lühea speciosa Willd.	*Laffoënsia pacari* St. Hil.
Cochlospermum insigne St. Hil.	*Psychotria barbiflora* DC.

Von Rankern kann ich, obwohl ich mehrere Sapindaceen beobachtet habe, nur *Serjania fuscifolia* mit Namen anführen.

Lianen sind überhaupt in diesen relativ lichten Gehölzen sehr spärlich; desgleichen Epiphyten. Nur da und dort trägt ein Baumstamm die flach angedrückten Moosrasen des *Erpodium coronatum* und *Helicophyllum torquatum* oder in einer Astgabel die veilchenblau blühende *Tillandsia streptocarpa*. Man glaubt sich in einem europäischen Laubwald zu befinden, so gleichförmig wirken die Bestände durch das Vorherrschen einiger weniger Elemente, noch dazu vom gleichen Typus der Leguminosen. Auch die herbstliche Färbung des Laubes, welche im Juni zu einem allgemeinen, strahlenden Gelb wurde, trug viel zu der Illusion bei. An die Tropen erinnerte nur der rosenfarbene Blütenschmuck der *Tecoma ipe*, die duftenden weißen Blumenröhren der *Plumeria latifolia* und in allen Talwannen die dichten, sattgrünen Gruppen der Motacúpalme mit ihrem Unterwuchs an großblättrigen Scitamineen und *Andropogon paniculatus*.

Je höher man im Bergwald steigt, desto mehr Bäume aus dem unteren Gürtel bleiben zurück. *Pterodon pubescens* und *Hymenaea stigonocarpa* gehen noch am höchsten. Beim Eintritt in die Campos, wo sich der Wald in einzelne Flecken zerteilt, hat schon weitaus die Mehrzahl der Elemente gewechselt und wir finden jetzt den Bestand vorherrschend aus folgenden Bäumen gebildet:

Brosimum Gaudichaudi Trec.	*Astronium urundeuva* Engl.
Stryphnodendron rotundifolium Mart.	*Magonia glabrata* St. Hil.
Peltogyne confertiflora Benth.	*Lühea paniculata* Mart. & Zucc.
Dipteryx alata Vog.	*Curatella americana* L.
Simaruba versicolor St. Hil.	*Styrax camporum* Pohl
Vochysia Tucanorum Mart.	*Jacaranda cuspidifolia* Mart.

Da und dort lösen sich auch einzelne Bäume von den Waldparzellen los und treten als Solitärbäume in den Kamp selbst ein, besonders *Brosimum Gaudichaudi, Simaruba versicolor*, *Magonia glabrata* und *Stryphnodendron rotundifolium*; dazwischen treffen wir kleine Bäumchen der *Kielmeyera speciosa*, wie schon auf den Bergen von Motacú (südwestlich von Corumbá). Die Strauchformen sind ebenfalls zahlreich, ich kann aber mit Namen nur *Anona dioica, Casearia brasiliensis* und *Salvia* spec. anführen.

Überaus blütenreich sind jedoch die Campos selbst. Die Gräser hatten zwar fast alle verblüht, so daß ich nur wenige sammeln konnte, dafür aber blühten eine Menge Kräuter und Halbsträucher, besonders aus der

Familie der Compositen und verliehen dem Kamp ein sehr farbiges Aussehen. Es sind durchschnittlich etwa 1 m hohe Gewächse mit derben, oft verholzten Achsen, jedenfalls weitaus in der Mehrzahl ausdauernd. Ich nahm folgende Arten um Santiago auf:

Chloris polydactyla Sw.
Andropogon semiberbis Kunth
A. paniculatus Kunth
Stenorhynchus Sancti Jacobi Kränzl.
Cissampelos pareira L.
Rhynchosia lineata Benth.
Eriosema yerbalium Chod. & Hassl.
Crotalaria flavicoma Benth.
Triumfetta semitriloba L.
Corchorus hirtus L.
Sida linifolia Cav.
Waltheria communis St. Hil. var. *lanata* K. Sch.
Ouratea castaneaefolia (DC.) Engl. var. *crenulata* Herzog
Cuphea spec.
Microlicia fulva (Cham.).
Pterolepis longistyla Cogn.
Eryngium elegans Cham.
Dejanira chiquitana Herzog
Macrosiphonia verticillata M. A. var. *pinifolia.*
Lippia lupulina Cham.
Sipanea pratensis Aub.
Achyrocline saturejoides (Lan.) DC.
Vernonia scabra Pers.
Baccharis leptophylla DC.
B. patiensis Hieron.
Calea lantanoides Gardn.
C. anomala Hassl.
Isostigma Herzogii Hassl.
Conyza chilensis Spr.

Diese Campos dehnen sich durchschnittlich in einer Höhe von 600—700 m aus und obwohl es von hier nur noch wenige hundert Meter bis auf die Kämme sind, so wechselt die Flora doch noch einmal ganz beträchtlich, indem nämlich die obersten, steinigen Campos und die Felswände der Gipfel eine größere Anzahl eigener Gewächse besitzen und fast alle Kamppflanzen der mittleren Region zurückbleiben.

Über die blockigen und von Felsplatten durchsetzten Weidehänge bis auf die höchsten Höhen ist allenthalben *Mimosa rupestris*, ein niederliegender Zwergstrauch mit seidiger Behaarung, verbreitet; dazwischen wachsen die halbstrauchigen Melastomaceen: *Tibouchina amoena* und *Miconia tiliaefolia*, die erstere mit prachtvoll violetten Blüten und silbrig glänzenden Blättern; mehrere Erdbromelien, wohl *Aechmea*-Arten und *Epidendrum brachyphyllum* bilden mächtige Horste auf exponierten Felskanzeln und zwischen den häufigen Kampgräsern *Andropogon semiberbis, Paspalum Herzogii* und *Aristida implexa* ist besonders eine große Zahl Compositen zu bemerken, durchwegs andere Arten als auf den tiefer liegenden Campos, z. B. *Vernonia megapotamica* var. *argentina,* ferner *Polygala comata* var. *Herzogii* Chod., *P. Groetiana, P. hygrophila, Borreria angustifolia, Ditassa ericoides, Cissampelos ovalifolia* DC., *Bernardia paraguariensis α orbiculata* und als bezeichnendste Pflanze dieser Region eine *Vellozia* mit kaum fußhohem Schaft. In Senken zwischen höheren Blöcken bilden oft *Pteridium aquilinum* und *Gleichenia flexuosa* mit *Mimosa*

grandistipula und einer *Aspilia* dichte Gebüsche. D'Orbigny erwähnt für diese Bergkämme eine endemische Zwergpalme, *Cocos petraea*; ich habe dieselbe leider nicht beobachtet.

Schließlich wären noch die eigentlichen Felspflanzen des Gebietes zu erwähnen. Unter diesen nimmt in der Hochregion eine polsterartige, sehr zartstengelige *Paepalanthus*-Art wohl die auffallendste Stelle ein, dazu kommen hin und wieder *Coccocypselum canescens, Polypodium areolatum, Trichomanes pinnatum* und eine größere Zahl von Laubmoosen. Unter diesen spielt *Octoblepharum fragillimum* weitaus die wichtigste Rolle, indem es an steilen triefenden Wänden große schwammartige Kissen von blaßrötlicher Farbe bildet. Neben ihm überziehen ein *Sphagnum* und vier *Syrrhopodon*-Arten: *S. Martinii, scaberrimus, Hobsonii* var. *spinulosus* und *spininervis* die schattigen Felsen.

In den Bachschluchten ist längs des Wassers *Cyathea Schanschin* sehr häufig, die Schäfte oft ganz bedeckt mit *Psilotum triquetrum* und verschiedenen *Hymenophyllum*-Arten, neben ihnen in schönen rötlich behaarten Büschen *Tococa aristata*, sodann *Psychotria barbiflora, Acacia paniculata*, eine kleine Bambuse und *Rhynchospora exaltata.* Längs der Bachläufe rückt auch der geschlossene Wald weit gegen die Kämme vor und allenthalben hebt sich hier aus dem Dickicht der weiße Stamm und die locker geballte Krone der *Cecropia peltata.* Von Stauden an den Bachrändern fiel mir besonders *Floscopa glabrata* und *Centropogon surinamensis* auf.

In den Quellrieden, an denen es am Fuß der Felswände in den Campos keinen Mangel hat, ist unter den Gräsern *Paspalum splendens* vorherrschend und verleiht der Formation durch seine schneeweiß leuchtenden, unablässig hin- und herschwankenden Ähren einen überaus anmutigen Charakterzug. Dazwischen sind in großer Menge zwei *Paepalanthus*-Arten zu bemerken, ferner *Rhynchospora globosa, Xyris lacerata, Sisyrinchium vaginatum, Hyptis* spec., *Lisianthus coerulescens, Leucopsis Tweedii,* eine großblütige, rosenfarbene *Utricularia* und die kleinen zierlichen Bäumchen des *Lycopodium cernuum.* Auf den Felsplatten der kleinen Bächlein in derselben Region fand ich eine neue, sehr eigenartige, winzige, weißblühende *Utricularia, U. Herzogii* v. Lützelberg.

Aus diesem Material geht wohl zur Genüge der allgemeine floristische Charakter des Gebietes hervor: die Bergwälder und Campos der Sandsteinkette von Chiquitos schließen sich aufs engste an die entsprechenden Formationen des südbrasilianischen Tafellandes an, sie sind ganz unverkennbar ein Glied der Oreaden mit besonders engen Beziehungen zu den Sertãos von Cuyabá, also Mattogrosso und dem nördlichsten Bergland von Paraguay.

An die Tafelländer von Mattogrosso erinnern besonders: *Plumeria latifolia, Pterodon pubescens, Diptychandra aurantiaca, Terminalia*

argentea, Peltogyne confertiflora, Stryphnodendron rotundifolium, Dejanira chiquitana, Microlicia fulva usw., während andre Arten, wie *Cenostigma sclerophyllum, Laffoënsia pacari, Bredemeyera floribunda, Banisteria crotonifolia, Boussingaultia baselloides, Kielmeyera speciosa, Borreria paraguariensis, Eriosema yerbalium, Bernardia paraguariensis, Hymenaea stigonocarpa, Dipteryx alata, Styrax camporum* usw. identisch sind mit Arten, die E. Hassler auf den Hügelcampos des nördlichen Paraguay gesammelt hat.

Außer diesen speziellen Übereinstimmungen passen auch die übrigen Pflanzen, so das Hervortreten von *Paepalanthus*-Arten, die Häufigkeit der *Vernonieae*, das Vorkommen einer *Vellozia, Magonia glabrata, Vochysia Tucanorum, Astronium Urundeuva, Trigonia Glazioviana, Hymenaea stilbocarpa, Cyathea Schanschin* usw. so vortrefflich in den Florencharakter des südbrasilianischen Berglandes, daß von einer völligen Übereinstimmung gesprochen werden kann.

Das gleiche beweisen auch die hier gesammelten Laub- und Lebermoose; dieselben wurden in den »Beiheften des Botan. Zentralblattes« publiziert.

Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß hier in Chiquitos die Bergländer Südbrasiliens am weitesten gegen den Kordillerenwall vorstoßen. Auf ihnen als natürlicher Verbindungsbrücke rückt nun die südbrasilianische Flora so weit gegen Westen vor, daß es ihren Elementen nicht mehr schwer fällt, den kleinen Zwischenraum von 200 km quer über die Waldebene des Rio Grande zu überspringen und sich auf den ersten Bodenschwellen der Kordilleren-Vorberge anzusiedeln. Tatsächlich treffen wir dort eine große Zahl der Camposbäume von Chiquitos und Verwandte in den Savannenwäldchen wieder, so *Sterculia striata, Simaruba versicolor, Astronium Urundeuva, Magonia glabrata, Brosimum Gaudichaudi, Dipteryx alata* und *Terminalia modesta* und aus dem nördlichen Hügelland von Chiquitos und Velasco, das anschließend besprochen werden soll, *Byrsonima cydoniaefolia* var. *chiquitensis*. Doch kann diese Flora hier nicht weit vordringen, da sie südlich sehr bald auf die viel ausgesprochener xerophilen und einheimischen Elemente der Tucumanzone, die Chacopflanzen, stößt und auch nordwestlich, sogleich hinter der Ecke der hier weit vorspringenden Kordillere, an der Vegetation der subandinen Hydromegathermen übermächtigen Widerstand findet.

Das Hügelland von Velasco.

Nicht sehr übereinstimmend mit den für die Sandsteinketten von Chiquitos geschilderten Vegetationsverhältnissen erweist sich das Hügelland der Provinz Velasco zwischen Rio San Miguel (R. Maddalena, R. Itonamas) und Paragua, den zwei Hauptnebenflüssen des Rio Iténes oder Guaporé. Dieses Gebiet gehört zwar immer noch zum südbrasilianischen Kontinent

und enthält in seinen regengrünen Wäldern und auf den Campos noch recht viele der Charakterpflanzen, welche ich von den beiden unteren Regionen der Sandsteinkette von Santiago erwähnt habe, so z. B. *Astronium Urundeuva*, *Simaruba versicolor*, *Magonia glabrata*, *Laffoënsia Pacari*, *Piptadenia macrocarpa*, *Hymenaea stilbocarpa*, *Dipteryx alata*, *Sterculia striata* und *Brosimum Gaudichaudii*. *Pterodon*, *Diptychandra*, *Terminalia argentea*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Peltogyne confertiflora*, *Plumeria latifolia* und *Stryphnodendron* scheinen dagegen verschwunden zu sein. Für sie tritt aber eine größere Anzahl von Gewächsen auf, welche ich in Chiquitos nicht beobachtet habe und die nach ihrem Charakter für die besondere Lage dieses Hügellandes einen guten Ausdruck bieten. Die Zahl der Arten, welche ich anführen kann, ist allerdings verhältnismäßig klein, da mein Aufenthalt in jenem Gebiet ebenfalls in die trockene Jahreszeit fiel. Ich hatte aber den Eindruck, als ob die Flora hier viel mannigfaltiger als im südlichen Chiquitos sei.

Der Teil südlich vom Rio Quísere (östlicher Seitenfluß des R. San Miguel) ist noch eine Art Übergangsgebiet und schließt floristisch sich mehr an die Sandsteinketten von Chiquitos an; erst nördlich vom Quísere beginnt der Wechsel im Florencharakter, und zwar am auffälligsten durch das erste Erscheinen einer prachtvollen Palme: *Orbignya phalerata*. A. d'Orbigny war es, der sie für die Wissenschaft entdeckte und er widmete ihr in seinem Reisewerk die begeistertsten Worte. Mit Recht! Man wird schwerlich eine Palme finden, welche die Anmut ihres Geschlechts mit den gewaltigsten Dimensionen so harmonisch vereinte, wie die stolze »Cusi«-palme von Velasco. Ein fast glatter, grauer Säulenstamm, der stets senkrecht emporschießt und bis zu 40 m Höhe erreicht, trägt den Schopf riesiger, durchschnittlich 7—8 m langer, zart hechtblau bereifter Wedel und steil baut sich die Krone, nur mit den äußersten Blättern graziös überhängend, über dem Kapitäl der großen, silbergrau schimmernden Blütenscheiden auf; und die schweren, reifen Trauben der Palmnüsse hängen an dicken Stielen aus ihnen herab. Besonders eindrucksvoll wirkt aber die edle Gestalt dieser Palme durch ihre ungeheure Menge und das wechselnde Nebeneinander von allen Altersklassen und Größen. Je weiter wir nach Norden kommen, desto häufiger wird sie, um schließlich in den Misiones de Guarayus auf den fächerförmig in die Ebene auslaufenden Hügelschwellen fast reine Wälder zu bilden (zwischen 15° 40′ nördl. 15° südl. Br.). Weitaus vorwiegend sind die mittleren Größen von 15—25 m Höhe, dazwischen aber sieht man allenthalben die noch stammlosen Kronen jüngerer Exemplare als riesige 6—7 m hohe Blattbuketts dem Boden entsteigen und hier und dort wiegt eine besonders hohe Palme ihre Krone über dem Blütenwald. Denn überall sind die Lücken zwischen den Palmen mit prächtig blühenden Laubbäumen gefüllt; ich traf sie Anfang August in der vollsten Pracht ihres Blumenschmuckes. Reitet man über eine offene, grasige Stelle,

so sieht man sich rings von dem entzückendsten Blütengarten umgeben. Der Wald ist fast völlig blattlos, kein Fleckchen reines Grün zu sehen; als Laubmassen wirken nur die mattbläulich-grünen Schöpfe der Cusipalmen und dazwischen ballen sich die buntesten Blumensträuße. Durch ihre überwiegende Menge und das Feuer ihrer Farben wirken besonders die verschiedenen »Tajibos« wundervoll. Der »Tajibo morado«, *Tecoma Ipe*, ist ein einziger rosenroter Strauß, die runde, mächtige Krone mit ihren fast zum Boden herabreichenden Ästen in ihrem Blumenschmuck ein kompaktes Ganzes. Noch schöner kontrastieren zum tiefblauen Himmel die leuchtend goldgelben Kugeln des »Tajibo amarillo«, wahrscheinlich *Tecoma ochracea*, meist Kronen von 30 und mehr Meter Durchmesser und etwa gleicher Höhe. Dazwischen erscheint, von weißen Blüten wie überschneit, der »Tajibo blanco«, eine andre *Tecoma,* in Größe und landschaftlicher Wirkung einem Birnbaum vergleichbar. Ferner muß als besonders charakteristisch und als einer der allerschönsten Bäume *Physocalymma scaberrimum* (Lythracee) erwähnt werden; seine mit leuchtend karminroten Blüten überladenen Äste haben ihm den Namen »Coloradillo« eingetragen. Nie habe ich einen anmutigeren Blütenbaum gesehen. Aber die Farben sind damit nicht erschöpft. Der »Tarumá«, *Vitex cymosa*, ist mit Millionen von schönblauen Lippenblüten geschmückt und bestreut damit den Boden so dicht, daß er wie ein Veilchenbeet anzuschauen ist, die beiden »Cosoriós« (*Erythrina cristagalli* und eine 2. Art) entfalten in üppigen Buketts ziegelrote und zart rosenfarbene Schmetterlingsblüten und *Jacaranda cuspidifolia* fügt nur wenig später ganze Büschel ihrer großen, tief violetten Glocken zwischen ihre ersten zartgefiederten und firnisglänzenden Blätter.

Die Pracht dieses Blütenwaldes ist unbeschreiblich, besonders wenn der zartgoldene, heiße Mittagsduft darüber liegt und die buntschillernden Farben zu einem sanft abgetönten Gemälde verschmilzt.

Das ist der erste Eindruck, den der Reisende hier erhält. Nach kurzer Zeit jedoch vermag man ganz gut verschiedene botanische Fazies in dieser Landschaft zu unterscheiden.

Weitaus vorherrschend sind in den mittleren Lagen die Cusi-Palmenwälder mit der erwähnten Beimischung von herrlich blühenden Bignoniaceen und vielen anderen Bäumen, Baumsträuchern, Sträuchern und Lianen, welche ich später ausführlicher besprechen werde; auffallend sind auch mehrere niedere, zum Teil breit- und weichblättrige Bambusen, von denen eine Art gerade an den trockensten Stellen dichte Gestrüppe zu bilden pflegt. Die Mehrzahl der Bäume steht in der Trockenzeit kahl; nur in den Quebradas, längs halb versiegter Wasserläufe begegnet das Auge noch dem saftigen Grün der Motacúpalme und belaubten Riesenexemplaren verschiedener *Ficus*-Arten, *Hura crepitans*, Sapotaceen und Lauraceen.

Auf den höheren Hügelkämmen und auch weiter unten, an sterilen Stellen, gliedert sich aber eine Formation aus, die noch überwiegend den

Charakter des südlichen Chiquitos trägt: die Cusipalme fehlt beinahe völlig. Statt ihrer treffen wir wieder *Acrocomia Totai*, zum Teil in ausgedehnten Hainen, daneben als Solitärbäume über den trockenen Kamp verteilt:

Curatella americana L. } weitaus am häufigsten
Lühea paniculata Mart. u. Zucc. }
Brosimum Gaudichaudii Trec.
Erythrina cristagalli L.
Byrsonima cydoniaefolia var. *chiquitensis* Juss.
Simaruba versicolor St. Hil.
Sterculia striata St. Hil. u. Naud.

Jatropha urens ist ein häufiger Baumstrauch, dessen weit ausladende, hin- und hergebogene kahle Äste im Juli von schneeweißen kleinen Blüten bedeckt sind. Erst Ende September entfalten sich die großen, gelappten, mit Nesselhaaren besetzten Blätter. In Florida erzählte man mir, die Milch dieser »Pica-pica« liefere einen erstklassigen Kautschuk, doch ergab sich bei einer Nachprüfung ihre völlige Unbrauchbarkeit. Die koagulierte Milch liefert nämlich ein stark klebriges und bald unelastisch erhärtendes Produkt, das mit Wachs weit mehr Ähnlichkeit als mit Kautschuk aufweist. Ferner ist für diese trockenen Gebiete charakteristisch die stammlose Zwergpalme *Diplothemium littorale* und *Zamia Brongniartii*, der »Pátore« der Eingeborenen, mit schlanken, fast wie lackiert glänzenden Blättern.

Die sumpfigen Stellen dazwischen erkennt man oft schon von weitem an dem düsteren Graugrün eines kleinen Baumes mit krüppelhafter, knorriger Krone, *Machaerium eriocarpum*, des »Tuséqui« der Einheimischen, mit kleinen, blaß rosenroten Schmetterlingsblüten. In seiner Gesellschaft findet sich oft *Helicteres guazumifolia* und *Capparis Tweediana*, die hier wohl die nördliche Grenze ihrer Verbreitung in Bolivia haben dürfte.

Die offenen Campos sind — wenigstens in der Trockenzeit — sehr dürftig und von heliotropduftendem »Paichané«, *Vernonia scabra*, ganz bedeckt; häufig macht sich auch die heilkräftige *Achyrocline saturejoides*, *Eryngium elegans* und *E. pristis* bemerkbar.

Sobald wir aber in den Cusi-Palmenwald eintreten, empfängt uns eine wundervolle artenreiche Vegetation. Außer den obengenannten häufigsten Arten nenne ich noch:

Bäume:

Cecropia peltata L.
Piptadenia macrocarpa Benth.
Inga spec.
Enterolobium timbouva Mart.
Ateleia guaraya Herzog![1])
Bowdichia virgilioides H. B. K.
Hymenaea stilbocarpa Hayne
Matayba scrobiculata R.!
Sapindus saponaria L.
Heliocarpus americanus L.
Apeiba tibourbou Aubl.
mehrere *Bombaceae*

1) Die mit ! bezeichneten Arten haben subandinen Charakter.

Cochlospermum insigne St. Hil.
Prockia grandiflora Herzog!
Myrtacea spec.
Didymopanax Morototoni Dcne. et Planch.

Sträucher:

Piper tuberculatum Jacq.
Lacistema serrulatum Mart.
Phenax pallida Rusby!
Urera baccifera Wedd.!
Virola mocoa Warb.!
Sparattanthelium botocudorum Mart.
Rourea puberula Bak.
Calliandra Ottonis Klotzsch!
Inga affinis DC.
I. fagifolia Willd.
I. cylindrica Mart.
Cratylia nutans Herzog
Erythroxylon subracemosum Turcz.
Trichilia macrophylla Benth.
Bixa orellana L.
Miconia albicans Triana (und zahlreiche andre *Melastom.*)
Tabernaemontana macrosiphon Herzog
Cordia patens H. B. K.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.

Lianen:

Cissampelos fasciculata Benth. (Waldränder)
Bauhinia punctata Burch. (Waldränder)
Mascagnia anisopetala (Juss.) Gris.
Dalechampia cynanchoides Moore
Serjania caracasana Willd.
Echites acuminata Rz. et Pav.
Ipomoea bona-nox L.
Distictis spec.
Paragonia pyramidata Bur.
Pleonotoma jasminoides Miers

Spreizklimmer:

Panicum divaricatum L.

Kräuter:

Adiantum tetraphyllum Willd.
Dryopteris refracta O. Ktze.
Stenorhynchus apetalus Kränzlin
Acalypha communis M. A.
Beloperone pubinervia Lindau!
Streblacanthus boliviensis Lindau!
Pseuderanthemum bolivianum (Britt.) Lindau!
Ruellia Herzogii Lindau

Epiphyten:

Nephrolepis acuta Presl
Cyrtopodium punctatum Lindl.
Catasetum cristatum Lindl.
Notylia micrantha Lindl.
Vanilla pompona Schiede
V. palmarum Lindl.
Araceae spec.
Peperomiae spec.

An besonders feuchten, aber doch steinigen Stellen erscheint auch schon hin und wieder *Astrocaryum Chonta* als Palme des Unterholzes.

Wo der Wald in der Nähe der Ansiedelungen geschlagen ist, bildet sich ein dichtes Gestrüpp, der sogen. »Barbecho«. In diesem habe ich (um Ascension) folgende Arten gesammelt:

Melinis minutiflora Beauv. (geschätztes Futtergras)
Cecropia peltata L.
Inga spec.
Simaba trichilioides St. Hil.
Mabea fistuligera Mart.
Miconia albicans Triana
Diospyrus velutina Hiern
Cordia patens H. B. K.
Genipa americana L.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.
Verbesina diversifolia DC.

Krautige Pflanzen sind ziemlich zahlreich; es fielen mir namentlich Malvaceen (*Sida*-Arten) und Papilionaceen (*Eriosema rufum* usw.) auf.

Von den bisher erwähnten Arten muß ich einige, deren geographische Verbreitung besonderes Interesse verdient, nochmals herausgreifen. Zunächst die schon ausführlicher besprochene *Orbignya phalerata.* Sie ist die Charakterpalme des Gebietes und hat am West- und Nordrand des Berglandes von Velasco ihre weitaus massigste Entwicklung. Von da strahlt sie nach Norden und Westen noch ziemlich weit aus, namentlich findet sie sich sehr zahlreich auf den niederen Bodenschwellen der Ebenen von Mojos, zeigt aber immer Stellen an, die nicht von den Überschwemmungen erreicht oder doch nur ausnahmsweise von ihnen benetzt werden. Dieses Verhalten in der Standortsauswahl läßt sich auch im Gebiet der Misiones de Guarayos sehr schön beobachten, indem hier die Cusipalmenwälder mit einer beinahe geometrisch genauen Isohypse gegen die Grasflächen der Überschwemmungssavannen abschneiden. Selbst in der nahezu völlig flachen Ebene zwischen Yaguarú und Rio Blanco heben sich die höheren Stellen, an ihren Cusipalmen zu erkennen, wie Inseln aus der baumlosen Pampa ab. Eine botanische Aufnahme dieses Gebietes würde zugleich ein annähernd genaues Nivellement liefern. — Die Südgrenze der Palme dürfte in Chiquitos zwischen Taperas und San Juan liegen. Dort findet sich noch ein ziemlich ausgedehnter Hain von *Orbignya*, weit abgetrennt von ihrem Hauptareal, wohl 300 km von den südlichsten Posten in Velasco entfernt.

Eine etwas weitere Verbreitung hat *Physocalymma scaberrimum*; ihr Bezirk erstreckt sich vom östlichen Peru bis in die Provinz Goyaz, sie gehört also zu der Reihe von Pflanzen, welche eine Brücke zwischen der subandinen Zone und dem südbrasilianischen Kontinent bilden. Den Schwerpunkt ihrer Entwicklung scheint sie jedoch auf den Hügeln von Velasco zu haben; hier leuchtet der Purpur ihrer Blütensträuße allenthalben aus den Wäldern.

Beschränktere Verbreitung hat auch *Phenax pallida*; sie ist nur noch aus dem Beniterritorium bekannt und gehört wohl ebenfalls zu den subandinen Elementen.

Der »Pátore« von Velasco ist offenbar dieselbe *Zamia Brongniartii* Wedd. et Cast., welche Weddell vom Rio Jauru in Mattogrosso erwähnt; ich vermute dies nach der Notiz Weddells »sa racine épaisse et charnue est quelquefois employée comme aliment«. In Velasco habe ich die gleiche

Auskunft erhalten. Die Pflanze ist besonders im südlichen Teil des Gebietes an Buschrändern sehr häufig und wächst fast stets zusammen mit *Diplothemium littorale* und *Pelexia setacea.*

Bixa Orellana kündet die Nähe der Regenwälder; weiter im Süden habe ich sie nirgends spontan gefunden, doch wird sie überall in der Nähe der Ranchos angepflanzt und verwildert natürlich häufig.

Prockia grandiflora und *Ateleia guaraya* deuten wieder auf eine Verwandtschaft mit dem subandinen kolumbisch-mittelamerikanischen Gebiet.

Werfen wir zum Schluß einen Blick auf die klimatischen Verhältnisse dieses Gebietes. Sie zeichnen sich in erster Linie noch durch eine lange dauernde Trockenzeit und heftige sommerliche Regen aus. Dem entspricht die Periodizität der jährlichen Phasen im Leben der Pflanze. Der Laubwurf der Blätter ist fast noch ebenso allgemein wie in den Bergwäldern von Chiquitos und die Lufttemperatur sinkt im Juni und Juli unter dem Einfluß der über die Ebenen des Rio Grande hereinbrechenden Südwinde oft ganz beträchtlich. Der Gefrierpunkt wird allerdings nie erreicht, während schon an den Südhängen der Serrania de Santiago Reifbildung hin und wieder vorkommt. Die Beziehungen der Lage dieses Gebietes zum Klima sind höchst augenfällig. Der kühlende, austrocknende Einfluß des Südwindes erstreckt sich in den Ebenen des Rio Grande und an den zu ihnen abfallenden Hügelrändern von Velasco bis etwa zum 15.°, während im Schutz des Kordillerenwalles die Hydromegathermen bis über den 17.° vordringen und auf wenige Kilometer Entfernung an die trockenen Pampas oder Savannen des westlichen Rio Grande-Ufers herantreten. Auch östlich des Berglandes von Velasco und durch dieses sowie die verschiedenen Ketten von Chiquitos geschützt, dringt die Vegetation der Hylaea wohl einen Breitengrad weiter nach Süden vor, als im Gebiet des Rio Grande und R. Itonomas. Dort erreicht auch im Becken des Parágua, wenig nördlich von Concepcion de Velasco, *Hevea brasiliensis* bei ca. 15° südl. Br. die Südgrenze ihres weiten Verbreitungsareals. In den Flußgebieten des Rio Blanco und Itonamas erscheint sie erst zwischen 14 und 13° südl. Breite. Da liegen auch die ersten Gomales und hier beginnt das äquatoriale Klima mit einer kurzen Regenzeit im Oktober und einer langen, von Dezember bis Anfang Mai. Im Becken des Parágua rechnet man wenigstens bei der Kautschukernte mit diesen Verhältnissen. Im Dezember muß aufgehört werden zu »picken«, wie sich die Deutschen in Sta. Cruz auszudrücken pflegen.

Wie schon erwähnt, schiebt sich zwischen den Regenwald der Hylaea, der sich mit *Hevea* ankündigt, und den laubwerfenden Wald der Hügelländer von Velasco und Chiquitos eine Übergangszone ein, zum großen Teil ebenfalls mit Wald bedeckt, da und dort jedoch und in den Ebenen von Mojos in ausgedehntem Maße durch Überschwemmungssavannen gekennzeichnet. Beide Formationen finden sich in den Misiones de Guarayos

(im Flußgebiet des Rio Itonamas und R. Blanco, ca. 15° südl. Br.) aufs innigste mit einander verzahnt.

Der nächste Abschnitt soll die Vegetationsverhältnisse dieser Niederungen skizzieren.

Das Savannen- und Waldgebiet des Rio Blanco.

Reist man von der Mission Ascension nach Yaguarú oder Urubichá, so hat man zwischen den zahlreichen, mit Cusiwäldern bestandenen Bodenschwellen oft kleine, baumlose, auch in der Trockenzeit sumpfige Tälchen zu queren, die alle völlig flach verlaufen und sich in einiger Entfernung mit einer großen, zwischen Yaguarú und Urubichá liegenden Grasebene, der Pampa von Yaguarú vereinigen. Nur wie schmale Zungen greifen diese baumlosen Senken zwischen die bewaldeten Hügel hinein; es sind eben nur die Ausläufer der Überschwemmungssavanne, die erst weiter nach Norden breitere Dimensionen annimmt. Dieselbe ist reich an Sümpfen und bei Yaguarú befindet sich sogar ein 4 km langer See, rings von sumpfigen Ufern umgeben. In der Regenzeit aber bildet auch die Savanne selbst einen zusammenhängenden Wasserspiegel, so daß zur Verbindung zwischen Yaguarú und Urubichá ein wohl 15 km langer Damm angelegt werden mußte. Die Indianer der Mission fahren dann im Einbaum über die »Pampa« zu ihren erhöht gelegenen Äckern; zu Fuß ist nirgends mehr ein Durchkommen.

Die Charakterpflanze dieser Überschwemmungssavannen ist wiederum eine Palme und zwar *Mauritia vinifera*. Dieses herrliche, bei den Spaniern als »Palma real«, bei den Guarayos-Indianern als »Caranda-ý-guazú« bekannte Gewächs wird als die schönste Palme Südamerikas bezeichnet. Ihr stets gerader Stamm schießt senkrecht 20—40 m empor und trägt einen imposanten Schopf glänzender, fast fächerförmiger Blätter. Bei genauerem Zusehen erkennt man, daß die Blätter den vermittelnden Typus zwischen dem gefiederten und dem gefächerten Palmenblatt darstellen. In die fächerförmige Spreite läuft nämlich eine kurze Fiederspindel hinaus, von der die untersten Fächerstrahlen noch als echte Fieder abgehen. Man kann sich aus jedem gefiederten Palmblatt das fächerförmige durch Zurückziehen bzw. Verkürzung der Spindel entstanden denken. Fast stets wächst diese Palme in kleinen Gruppen vereinigt und hält sich, entsprechend ihrem Standort, stets von der Cusipalme getrennt. Meist findet man mit ihr zusammen eine kleinere, äußerst dornige Palme, nämlich *Bactris inundata*, von den Indianern »Tucumbá-iví« genannt, die im Flußgebiet des Rio Iténes und seiner südlichen Nebenflüsse Itonamas, Rio Blanco und Parágua endemisch ist. Diese Palme wird gewöhnlich nur 3—5 m hoch und macht mit ihren wenigen, kaum mehr als 2 m langen Blättern einen sehr kümmerlichen Eindruck. Sie ist aber vielleicht eine der kostbarsten Pflanzen jenes Gebietes, da ihre Blätter eine überaus feine, seidenglänzende und dazu fast

beispiellos starke Faser enthalten. Bis jetzt wird dieselbe nur zur Anfertigung von Angelschnüren benützt; die Palme dürfte sich jedoch sehr zur Anpflanzung eignen, da schon die jüngsten Blätter eine vorzügliche Faser liefern.

Von den krautigen Pflanzen der Savanne kann ich wenig berichten, da ich sie nur in der Trockenzeit gesehen habe. Dagegen fielen mir als häufige kleine Sträucher mit prachtvoll goldgelben Blüten *Ouratea castaneaefolia* und *Heteropteryx suberosa* var. *Candolleana* auf. In einzelnen Exemplaren findet sich auch *Curatella americana* überall über die Pampa zerstreut:

An sumpfigen Stellen, besonders am Rand der Laguna de Yaguarú sammelte ich:

Azolla filiculoides Lam.
Salvinia auriculata Aubl.
Fuirena robusta Kunth
Cyperus giganteus Vahl
Mayaca Sellowiana Kunth
Echinodorus macrophyllus (Kth.) Micheli
Thalia geniculata L.
Polygonum acuminatum Kth. in H. B
Cassia aculeata Pohl
Aeschynomene fluminensis Vell.
Hydrolea spinosa L.
Hyptis inundata Herzog
Gymnocoronis spilanthoides DC.
Pacouria edulis Aubl.

Ferner notierte ich mehrere gelbblühende *Jussiaea*-Arten, *Cassiae* und *Mimosae*. Alles in allem erinnert diese Formation lebhaft an die Stromufersümpfe des oberen Rio Paraguay.

Charakteristisch für diese sumpfigen Niederungen ist auch *Tecoma leucoxylon*, ein kleines Bäumchen mit bleigrauen Blättern und großen weißen Blüten.

Die Waldinseln auf den erhöhten Stellen der Pampa bestehen vorwiegend aus *Orbignya phalerata* mit ihren schon aus dem Hügelland gewohnten Beimischungen: *Bowdichia virgilioides*, *Physocalymma scaberrimum*, *Simaruba versicolor*, *Tecoma Ipe* und *T. ochracea*, ferner *Vochysia Gardneri*, ein prachtvoller Baum mit goldgelben, kerzenförmigen Blütenständen ganz überladen, *Erythrina glauca* mit großen, blaß orangegelben Blüten, *Vitex cymosa*, *Bougainvillea modesta*, *Erythroxylon Herzogii*, *Casearia brasiliensis* und von Sträuchern *Inga fagifolia*, *I. cylindrica*, *Tournefortia laevigata* und *Combretum Jacquinii*. Die Gebüschränder sind häufig von den Ranken der *Serjania caracasana* Willd. var. *Radlkoferi* O. E. Kuntze und der *Mascagnia anisopetala* (Juss.) Gris. dicht überdeckt.

Von Epiphyten sind, namentlich an freistehenden Cusipalmen, aber auch an der Motacúpalme (*Attalea princeps*), *Juanulloa parasitica* und *Vanilla palmarum* auffallend. Die häufigste Loranthacee ist ein *Psittacanthus*, dessen Keimlinge mit den 4—5 sternförmig ausgebreiteten Fruchtlappen man oft an der Rinde der Bäume angeklebt findet.

Nach Durchquerung dieser Überschwemmungswiesen treten wir in den Urwald des Rio Blanco ein. Auch er ist in der Regenzeit Überflutungen ausgesetzt. Dieser Wald stellt ein Mittelding zwischen den Pantanalen und den Regenwäldern der Hylaea dar und geht ohne scharfe Grenze in diese über. Er zeichnet sich durch eine Anzahl hoher, durch das Stromgebiet des Amazonas verbreiteter Laubbäume und Palmen, sodann aber auch durch Angehörige hauptsächlich in der Hylaea verbreiteter Gattungen aus. Daneben erinnern gewisse Elemente an den Gürtelrand der Kordillere. Leider ist gerade die Mehrzahl der in diesem Gebiet gesammelten Pflanzen durch den Einfluß des feuchten Klimas verdorben, so daß ich nur noch einen kleinen Teil derselben als Belege für meine Schilderung verwenden konnte.

Physiognomisch auffallend ist das Häufigerwerden der dickstämmigen *Ficus*-Bäume (Subgen. *Urostigma*), welche oft geradezu fabelhafte Dimensionen aufweisen, ferner Sapotaceen, Lauraceen und Euphorbiaceen, besonders verschiedene *Sapium*-Arten. Außerdem sind zu nennen:

Cecropia peltata L.
C. scabra Mart.
Perebea calophylla Benth. et Hook.
Triplaris caracasana Cham.
Xylopia spec.
Unonopsis guaraya Herzog
Dimorphandra spec.
Caesalpinia peltophoroides Benth.
Copaiba paupera Herzog
Picramnia pendula Herzog!
Swietenia mahagoni Jacq.
Hura crepitans L.
Sloanea ochrocarpa Radlk.
Rheedia brasiliensis (Mart.) Planch. et Triana
R. lateriflora L.
Jacaratia spinosa A. DC.
Buchenavia oxycarpa Eichl.
Mouriria parvifolia Benth.!
Vitex cymosa Bert.
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.!
einige Bombaceen und Lecythideen.

Die Zahl der Palmen nimmt merklich zu. Am häufigsten sind *Attalea princeps*, *Iriartea exorrhiza* und als Gewächs des Unterholzes das prachtvolle *Astrocaryum chonta*, dessen riesige, 6—7 m lange, unterseits weißlich-filzige Blattwedel von einem nur wenige Meter hohen, dornigen Stamm entspringen und durch ihre graziös bukettartige Anordnung den schönsten Schmuck dieser Wälder bilden. In feuchten Senken erheben sich als dichtes Gebüsch die niederen »Marayahú«-Palmen, *Bactris infesta*, und vereinzelt trifft man die schlanke *Cocos botryophora*, kenntlich an ihrem fast glatten, hellen Stamm und der zierlichen Federkrone aus weichen, frischgrünen Blättern. Die für den Eingeborenen wichtigste Palme ist jedoch *Guilielma insignis*, die »Chonta de comer« der Spanier, welche in ihrer süßen Fruchtpulpa ein wertvolles Nahrungsmittel und außerdem das härteste und elastischste Holz des ganzen Landes liefert. Dasselbe ist fast völlig schwarz und wird von den Indianern des Gebietes, den Guarayos und Sirionós, zur Anfertigung von Bogen und Pfeilspitzen benutzt.

Von strauchartigen Gewächsen des Unterholzes habe ich als besonders

häufig *Erythrochiton brasiliense*, *Picramnia pendula*, *Celtis boliviana*, *Bixa orellana*, *Tabernaemontana laurifolia*, *Drepanocarpus lunatus* und eine *Ouratea*-Spezies gesammelt. Auch die Familie der *Theophrastaceae* mit ihren palmenkronigen Zwergbäumchen ist durch *Clavija spinosa* vertreten.

An feuchten Stellen wird der Unterwuchs zum größten Teil aus großblättrigen Heliconien und *Costus*-Arten gebildet; dazwischen finden sich eine ganze Anzahl Farne, von denen ich aus meiner Sammlung noch *Adiantum pectinatum* und *Adiantopsis radiata* retten konnte. Hier fand ich auch eine prachtvoll orangerot blühende Schlingpflanze, eine neue Art der Gattung *Gurania*, *G. repando-dentata*. Von sonstigen Lianen ist noch *Serjania caracasana* Willd. f. *genuina* R. und *Tetrapteryx mucronata* Cav. var. *boliviensis* Ndz. zu erwähnen. An Kräutern ist der Urwald des Rio Blanco sehr arm; ich sammelte nur die Gentianacee *Coutoubea racemosa*.

Unter den Epiphyten nehmen *Nephrolepis acuta* und *Asplenium serratum* neben kleinen Orchideen, Araceen und Piperaceen die erste Stelle ein. Der häufigste Wurzelkletterer ist *Monstera falcifolia*.

Moose treten auch in diesen feuchten Wäldern sehr wenig hervor, immerhin ist ihre Zahl bedeutend größer als in den Pantanalen von Chiquitos. Ich fand folgende Arten:

Neckera undulata Hedw.
N. disticha Hedw.
N. microtheca Herzog
Pirea Pohlii (Schwgr.)
Acrocryphaea julacea (Hornsch.)
Pseudocryphaea flagellifera E. Britt.
Entodon Beyrichii (Schwgr.) C. Müll.
Erythrodontium squarrosum (C. M.) Par.
Stereophyllum leptostegium (Hpe.) Jaeg.
S. myurum Herzog
Callicostella Mosenii Broth.
Thuidium ciliatum Mitt.
Stereohypnum elegantulum (Hook.) Mitt.
S. simorhynchum (Hpe.)
S. Burelae Herzog
Taxithelium planum (Brid.) Mitt.
Vesicularia amphibola (Spr.)
Rhaphidostegium Kegelianum Jaeg.
R. guarayum Herzog
R. flavidum Mitt. var.
Trichosteleum ambiguum (Sw.) Broth.
T. microcarpum (Sw.)

Der größere Teil der Arten verrät sehr innige Beziehungen zu der Flora der Hylaea, und dem ersten Auftreten der *Hevea brasiliensis* im Becken des Rio Blanco (bei ca. 13° 40′ südl. Br.) geht keine wesentliche Veränderung des Gesamtcharakters der Flora voraus.

Noch auffallender ist aber die Tatsache einer großen Ähnlichkeit dieser Urwälder mit dem Gürtelwald der Kordillere bei Buenavista. Hier wie dort ist die »Mara«, *Swietenia mahagoni*, häufig und vielleicht der stattlichste Baum des Waldes mit bis zu 60 m Höhe. Die »Pachiuva« oder »Zancudo«, *Iriartea exorrhiza*, *Astrocaryum chonta*, *Guilielma insignis*, *Bactris*

infesta und *Attalea princeps* sind in derselben Häufigkeit vorhanden, *Mouriria parvifolia* ist ebenfalls stets als dünnstämmiger Baum der unteren Etage des Waldes zu beobachten, die gleichen *Sapium*-Arten hier wie dort, *Rheedia lateriflora*, *Perebea calophylla*, *Calycophyllum Spruceanum* und im Unterholz das prachtvolle *Erythrochiton brasiliense* mit dem flammenroten Blütenkelch.

Die beiden Areale sind aber durchaus nicht von einander getrennt, sondern quer über die Ebene des Rio Grande zieht von einem zum andern, nur von schmalen Savannen im Gebiet des Rio Palometilla und R. Piraí unterbrochen, ein riesiger Waldkomplex, in dem sich die Mehrzahl der genannten Arten verfolgen läßt. Es ist das Gebiet der gefürchteten, noch im Holzzeitalter lebenden Sirionó-Indianer und daher relativ sehr wenig bekannt. Doch werden, wie ich weiß, trotz dieser Gefahr in den Wäldern von Bibosi jeweils die schönsten *Swietenia*-Stämme geschlagen. Der »Chocolatillo«, *Erythrochiton brasiliense*, ist als prächtige Unterholzpflanze wohlbekannt und *Mouriria parvifolia*, sowie *Calycophyllum Spruceanum*, *Perebea calophylla* und *Cariniana excelsa* habe ich auf einer Reise quer durch den nördlichen Monte Grande, also auch in dieser Zwischenstrecke, in großer Menge beobachtet. Von *Iriartea exorrhiza* sind dagegen solche Zwischenstationen noch nicht nachgewiesen. Das Vorkommen der *Guilielma insignis* läßt sich indirekt aus dem Vorhandensein der Sirionó-Indianer schließen. Denn wo diese umherstreifen, muß auch das Holz ihrer Bogen und furchtbaren Pfeile wachsen.

Im nördlichen Monte Grande ist die »Sumuqué«-Palme (*Cocos botryophora*) besonders zahlreich. Dieselbe verdient dadurch Interesse, daß ihre Blätter im Notfall als Futter für die Mulas dienen können. Eine Durchquerung des Monte Grande läßt sich nämlich nur unter den allergünstigsten Umständen in einem einzigen Tag bewältigen und anderes Futter für die Tiere fehlt vollständig.

In diesem Teil des Monte Grande treffen wir übrigens noch mehrere Arten aus den Pantanalen; es tritt hier also eine Mischung der Elemente des Amazonasgebietes mit denen des oberen Paraguay ein. So findet man hier noch allenthalben *Celtis brasiliensis*, *Myrciaria cauliflora*, *Capparis Tweediana* und *Cordia alliodora* sowie *C. gerascanthus*. An einer Stelle, dem erhöhten sandigen Ufer des Sumpfgrabens »Quitacalzon« steht sogar noch ein ganz vorgeschobener Posten von *Aspidosperma Quebracho blanco*.

Als anekdotisch interessant mag das Vorkommen wilder Kaffeepflanzen mitten im Monte Grande erwähnt sein. Eine Karawane mit Kaffeesaat war hier einst von Sirionó-Indianern überfallen und niedergemacht worden. Die erbrochenen Kaffeesäcke, deren Inhalt die Wilden nicht brauchen konnten, blieben liegen und ein großer Teil der Saat ging neben dem Wege auf. So kündigt noch heute ein dichtes Gebüsch von Kaffeesträuchern die verhängnisvolle Stelle.

Etwas abweichend gestalten sich die Waldbestände längs der Ufer des Rio San Miguel und seiner größeren Zuflüsse. Hier herrscht nämlich ein dichter Bambuswald vor, bestehend aus einer starkhalmigen, dornigen *Guadua*-Art von ansehnlicher Höhe. Bei der dichten Stellung ihrer Halme ist das Unterholz stark unterdrückt. Ich sammelte am Rio Quisere nur *Bixa orellana, Fagara nemoralis* und *Beloperone pubinervia*. Dazwischen mengen sich hauptsächlich Riesenstämme von *Hura crepitans* und die saftgrüne *Attalea princeps*.

Der Rio San Miguel oder Itonamas wird in seinem Unterlauf zuweilen von den Kaufleuten befahren, die nach Carmen de Mojos oder in die Gomales am unteren Iténes reisen. Für diese bilden die zahlreichen Barrieren der in den Fluß gefallenen oder sturzbereit übergeneigten Bambushalme oft ein ernstes Hindernis, welches nicht dazu beiträgt, die schon durch Indianer gefährdete Strecke angenehmer zu machen.

Die Savannen von Santa Cruz.

Während nun östlich des Rio Grande die Chacowälder des Südens sich lückenlos an die Wälder des Amazonasgebietes anschließen und nur allmählich die Elemente des einen gegen die des andern Waldgebietes ausgetauscht werden, klafft auf dem linken Ufer des Rio Grande zwischen den Trockenwäldern des Südens und dem feuchten Urwald von Quatro-ojos eine breite Lücke, welche von Savannen ausgefüllt wird.

Diese sind im Gegensatz zu den Ebenen von Mojos und Guarayus außerhalb des Bereiches regelmäßiger Überschwemmungen gelegen und erstrecken sich über die von den ersten Vorschwellen der Kordillere ganz allmählich zum Rio Grande absinkende, fürs bloße Auge fast ebene Böschung. Nach eigenen barometrischen Messungen dürfte das Gefälle von der Plaza von Sta. Cruz bis an den Rand der Flußuferbarranca des Rio Grande beim »Remanso« (Luftlinie ca. 45 km) etwa 110—120 m betragen. Der Untergrund ist vorwiegend feinsandig und besteht zum Teil aus reinem, weißem Quarzsand. Das ist die sogen. Pampa von Sta. Cruz. In ihrem südlichen Teil liegen recht ausgedehnte Wanderdünen von hufeisenförmiger Gestalt aufgeschüttet; auch bei Terebinto, am Fuß der Kordillere, finden sich zahlreiche wandernde Sandhügel. Im übrigen sind aber diese Savannen durchaus nicht so gleichartig, als man nach der Bezeichnung »Pampa« annehmen könnte. Das Wort »Pampa« wird ja in Bolivia zuweilen sogar für busch- und waldbestandene Flächen gebraucht, wenn es sich lediglich um die Bezeichnung einer ebenen Strecke im Gegensatz zu gebirgigem Terrain handelt. So ist z. B. Pampagrande in der Kordillere nichts weniger als eine Pampa in dem Sinn, wie wir ihn von Argentinien her gewöhnt sind. Die Pampa von Sta. Cruz ist an allen tiefer liegenden, lange feucht bleibenden Stellen reichlich mit kleineren und größeren Waldinseln durchsetzt. Es sind aber stets Wälder mit niederem Baumwuchs und in ihrer Zusammensetzung den

Flußuferwäldern des Rio Grande oder den Pantanalen sehr unähnlich. Eine Übereinstimmung besteht nur in wenigen und nichtssagenden Arten. Weitaus die Mehrzahl ist für diese Savannenwäldchen sehr bezeichnend, zum Teil enthalten sie Elemente der brasilianischen Campos, zu einem andern Teil schließen sie sich jedoch auffallend an die kolumbisch-mittelamerikanische Flora an.

Die Grassteppe dazwischen liegt während mindestens fünf Monaten gelb verbrannt und vertrocknet da, nur wenige Blüten zieren in diesen Monaten (Ende Mai bis Ende Oktober) den staubigen Rasen. Ich erinnere mich nur an die rosenrote *Verbena laciniata*, ein Paar rote und gelbe Amarantaceen und die großen Staudenbüschel einer sehr gemeinen Composite. Die Blüten der zahlreichen Solanaceen und Piperaceen, welche sich zum großen Teil während der Trockenzeit erschließen, fallen weniger auf.

Umso schöner zeigt sich die Pampa nach den ersten, einleitenden Regengüssen des Frühjahrs im Oktober; da bedeckt sich die in einem einzigen Tag ergrünende Fläche mit zahllosen krautigen Mimosen und Cassien, überall leuchten die blutroten Köpfchen des *Isostigma Hoffmannii* und verbreiten einen herrlichen Duft wie *Nigritella*, an besonders sandigen Stellen sprießt in Menge *Pectis odorata* mit durchsichtig punktierten, nach Zitronen duftenden Blättchen (die beiden letzteren blühen allerdings auch schon zur Trockenzeit), sodann die purpurnen Blumen der *Pterolepis repanda*, eine winzige, zartblaue Iridacee, *Herbertia* spec., Tausende von weißen Sternen eines *Zephyrantes* und die langen, milchweißen Röhrenblüten des »*Romerillo*« *Macrosiphonia verticillata* var. *pinifolia*. Aus den Büschen leuchtet das brennende Rot des »Jarajorechi«, eines *Hippeastrum*, mit großen, nickenden Blüten und über alle Sträucher des Waldrandes wirft sich ein dichter Mantel schön blühender Schlingpflanzen, voran die Bignoniaceen mit roten und weißen Blumen, am häufigsten eine *Distictis* und *Pithecoctenium echinatum*, ferner Sapindaceen mit großen weißen Trauben, *Serjania perulacea*, *Paullinia elegans* und *Cardiospermum grandiflorum*, mehrere Aristolochien, die »Bucu-bucus« der Jugend von Sta. Cruz, als schönste *A. odoratissima* (!)[1]) mit tief fleischrot getigertem Kronensaum und die unscheinbareren *A. galeata* und *A. asperifolia* Ule (!), die entzückenden Wedel des schlingenden *Lygodium venustum*, die blauen Blumen der *Passiflora coerulea* und die strahlend feuerroten der *P. coccinea* (!) in reich behangenen Girlanden, die rosenrote *Anguria grandiflora* (!) und in allen Hecken ein Gewirr von *Mascagnia ovatifolia* (!), *Gouania colurnaefolia* (!), *Balsamina momordica*, *Tetracera volubilis* und zahlreichen Apocynaceen. Schier unerschöpflich ist der Reichtum, den die Natur nach einem solchen ersten Regen entfaltet.

Auch in den Wäldern fehlt es nicht an Blüten, obwohl die Mehrzahl

1) Die mit ! bezeichneten Arten haben subandinen Charakter.

der Bäume schon vor den ersten Regen im August geblüht haben. Zu jener Zeit bieten die Savannenwäldchen einen entzückenden Anblick durch die zahllosen rosenrot blühenden Kugelkronen des *Pithecolobium Saman*, eines niederen Baumes aus der Verwandtschaft der Mimosen. Die an der Basis gelben, oben jedoch lebhaft rosafarbenen Staubfäden bringen bei ihrer Länge und der federquastenartig dichten Anordnung in blütenreichen Scheindolden eine prachtvolle Farbenwirkung hervor. Dazu gesellen sich die rosenfarbenen und goldgelben Kronen der »Tajibos«, die schwefel- bis grünlichgelben Blüten der *Cybistax antisiphylitica* und die orangegelben, veilchenduftenden Trauben des *Platymiscium floribundum*.

Von baumartigen Gewächsen der Savannenwäldchen nenne ich ferner:

Cecropia peltata L.
Maclura tinctoria Endl.
Triplaris caracasana Cham.!
Ocotea spec.
O. spec.
Acacia Farnesiana Willd.
Prosopis juliflora DC.
Pithecolobium scalare Gris.
Swartzia spec.!
Andira inermis H. B. K.
Lonchocarpus neuroscapha Benth.
Erythrina crista galli L.
Bunchosia angustifolia Juss.
Guarea trichilioides L.
Trichilia subarborescens C. DC.
Melicocca lepidopetala R.
Cupania cinerea Poepp.!
Allophylus strictus R.
Rhamnidium glabrum Reiss.
Chorisia ventricosa Nees & Mart.
Rapanea venosa (A. DC.) Mez
Genipa americana L.

Die häufigsten Baumsträucher sind:

Celtis tala Gillies.
Anona coriacea Mart.
Rollinia emarginata Schltd.
Pithecolobium sophoricarpum Benth.!
Inga affinis DC.
Cassia grandis L.
Casearia brasiliensis Eichl.
C. hirta Sw.
Xylosma venosum N. E. Br.
Myrciaria cauliflora Berg.
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.

Dazu kommen die Sträucher:

Piper tuberculatum Jacq. var. *obtusifolium*.
Celtis brasiliensis Planch.
Bauhinia mollis Walp.
Fagara pterota H. B. K.
F. Sprucei (Engl.)!
Trichilia stellato-tomentosa O. Ktze.
Tabernaemontana Hilariana Müll. Arg.
Tournefortia velutina H. B. K.
Solanum verbascifolium L.
Cestrum viridiflorum Hook.
Stenolobium stans Seem.
Tocoyena speciosa Rich.!

Da und dort zeigt sich eine vereinzelte Totaïpalme, *Acrocomia Totai*, an feuchten schattigen Stellen dagegen ist *Attalea princeps*, *Bactris infesta* und *Hura crepitans* häufig.

Mehr als Solitärbäume auf der offenen Pampa wachsen *Sapium bi-*

glandulosum und *S. cupuliferum*, die unter dem Namen »Lecheleche« bekannt sind, und von kleinblättrigen Sträuchern:

Anona nano-fruticosa Herzog
Rollinia emarginata Schld.
Cordia curassavica (Jacq.) DC.
Lantana brasiliensis Link
Lippia urticifolia Steud.

Längs der Buschränder ist *Bromelia sativa* var. *bracteata* (»Piña silvestre«) eine der häufigsten Pflanzen; ihre reifen Früchte verbreiten ein wundervolles Aroma; auch ein *Nidularium* mit leuchtend roten Herzblättern und weißen Blüten sieht man sehr oft.

Eine besondere Fazies dieses Savannengebietes bilden die Hügel zwischen Rio Piraï und R. Yapacaní, also die ersten Schwellen um den östlichsten Sporn der Kordillere herum. Bemerkenswert ist hier eine größere Zahl von Arten, welche eine Verwandtschaft mit der subandinen Zone und dem Amazonasbecken bekunden. Dieselben sind, wie in den vorhergehenden Tabellenserien mit Ausrufzeichen versehen, sie dürften hier ihre Südgrenze finden.

Bäume:

Brosimum Gaudichaudi Trec.
Guatteria juruensis Diels!
Rollinia rugulosa Schlecht.
Machaerium eriocarpum Benth.
Clitoria nervosa Herzog
Byrsonima cydoniaefolia Juss. var. *chiquitensis* Juss.
B. coccolobaefolia (Spr.) H. B. K.
Simaruba versicolor St. Hil.
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.
Astronium fraxinifolium Schott
A. urundeuva Engl.
Lühea paniculata Mart. & Zucc.
Sterculia striata St. Hil. & Naud.
Curatella americana L.
Rheedia acuminata Pl. & Triana!
Vismia cayennensis Pers.!
Buchenavia oxycarpa Eichl.
Terminalia modesta Eichl.
T. glabrescens Mart.
Didymopanax morototoni Dcne. & Pl.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.!
Jacaranda rhachidoptera B. & Sch. var. *glaberrima* Herzog!
J. cuspidifolia Mart.

Sträucher:

Pithecolobium sophoricarpum Benth.!
Mascagnia anisopetala (Juss.) Gris.
Erythroxylon suberosum St. Hil. var. *denudatum* O. E. Schulz
E. Ulei O. E. Schulz!
Miconia albicans Triana
Clidemia spicata DC.
Psidium cuneatum Camb.
Coussarea hydrangeaefolia Benth. & Hook.
Guettarda viburnoides Cham. & Schlecht.
Eupatorium laeve DC. var. *latifolium* Sch. Bip.

Die zwischen den Waldinseln liegenden Campos sind reich an Staudengewächsen und Kräutern, z. B. *Oxypetalum integrilobum*, *Dorstenia tubi-*

cina, *Gomphrena* spec., *Euphorbia* spec. und besonders Rubiaceen, Melastomaceen, Compositen und Gräsern.

Ein kleines Sumpfwäldchen bei Buenavista zeichnete sich durch das vorherrschende Schwarzgrün der dichten Kronen von *Calophyllum brasiliense* aus; als Epiphyten fand ich da *Epidendrum Buenavistae*.

Die Ufergehölze des Rio Piraï und Rio Grande.

Anschließend an die Savannengebiete, weil zum großen Teil ihrem Areal geographisch angehörend, sind die Uferbusch- und -waldformationen der Flüsse Piraï und Rio Grande zu behandeln.

Wenn sich die beiden auch wesentlich durch gewisse Pflanzen von einander unterscheiden, so zeigen sie doch auch viel gemeinsame Züge und nach der Anordnung der Pflanzenbestände, die jeweils durch das steigende und fallende Wasser bedingt werden, lassen sich in ihnen die gleichen zwei Zonen unterscheiden: eine niedere mit zeitweiliger Überflutung, die sogenannten »Bañados«, und eine höhere, auf der Barranca liegende, die nicht mehr vom Hochwasser erreicht wird.

Am Rio Grande verteilen sich die Pflanzenbestände der Uferformationen folgendermaßen.

In der Regel bilden Büsche und niedere Stämmchen des »Parajobobo«, *Tessaria integrifolia* (!), in dichtestem Zusammenschluß eine fast ununterbrochene schmale Zone, die unvermittelt an das kahle, sandige, nur mit *Imperata minutiflora* bestandene Bett des Flußlaufes grenzt. Die zahlreichen, dünn gertenartig aufstrebenden Äste und Stämmchen und schmalen, bläulichgrauen Blätter dieser wichtigsten Uferpflanze des Rio Grande täuschen in vollkommenster Weise Weidendickichte vor, so daß äußerlich eine große Ähnlichkeit mit der Ufervegetation unserer mitteleuropäischen Flüsse zustande kommt. Hinter diesen, gleich Faschinen ins Flußbett vorgeschobenen Parajobobosäumen dehnen sich noch breite Streifen Landes von Bañadoscharakter bis zu der Barranca aus. Auf diesen zeigt sich schon höherer Krautwuchs mit zahlreichen Gräsern: Häufig sind *Aeschynomene americana*, Desmodien, zahlreiche Mimosen und Cassien, *Trismeria trifoliata*, *Solanum violariaefolium*, *Hydrocotyle verticillata* usw. und dazwischen als breit ausladende Büsche oder niederstämmige Bäumchen:

Acacia Farnesiana Willd.	*Geoffraea spinosa* L.!
A. macracantha H. B.	*Psidium guayava* Raddi

Seltener findet man hier auch *Trichilia stellato-tomentosa*, die auf den benachbarten Savannen von Sta. Cruz verbreitet ist. Diese zwischen den Tessarialen und der Barranca gelegenen Teile der Bañados werden als Viehweide sehr geschätzt. Nicht nur die zahlreichen, saftigen Gräser und einjährigen Stauden, die eine frischgrüne Decke bilden, sondern auch die Blätter der *Tessaria* gelten als vorzügliches Futter. Namentlich die letzteren sollen viel Mastwert haben.

Mit dem Aufsteigen auf die Barranca wechselt dann die Vegetation vollständig. Zwei Sträucher bestimmen von hier an bis zum Beginn des Hochwaldes ihren Charakter: *Vallesia glabra* (Apocynee) und *Stenolobium stans*. Die erstere mit ihren niederen, dicht belaubten Büschen bildet satt blaugrüne Dickichte, aus denen allenthalben der goldgelbe Blütenschmuck des *Stenolobium* hervorleuchtet. Dazwischen fügen sich in bunter Mischung *Lippia urticifolia*, überladen mit weißen, duftenden Blütensträußen, *Cestrum viridiflorum* (»Hediondillo«), *Tabernaemontana Hilariana*, eine gelbblühende bäumchenförmige *Opuntia*, wahrscheinlich *O. brasiliensis*, das großblütige prachtvoll violette *Solanum grandiflorum* und zahlreiche unscheinbarer blühende *Solanum*-Arten, z. B. *S. verbascifolium*, alles strauch- und zwergbaumartige Gewächse, über denen sich die zwar höheren, aber immer noch relativ niederen Kronen kleiner Bäume erheben:

Maclura tinctoria Endl.
Triplaris caracasana Cham.
Acacia Farnesiana Willd.
Pithecolobium saman Benth.
P. scalare Gris.
Bougainvillea spec.

Hier ist der Niederwuchs von zahllosen, zum Teil schön blühenden Bignoniaceen, Malpighiaceen und Sapindaceen überzogen. Unter den letzteren zeichnen sich durch Häufigkeit *Serjania perulacea* (»Barbasco«) und *Cardiospermum grandiflorum* aus.

Hier und dort an sumpfigen Stellen begegnet man auch schon den ersten Röhrichten des Pfeilgrases *Arundo saccharoides* (»Chuchio«), das seine federartig 2-zeilig beblätterten Riesenhalme 4—6 m hoch erhebt. Je weiter man nach Norden kommt, desto häufiger wird dieses dem Flußgebiet des Amazonas eigentümliche prachtvolle Gras. Am Saum des Monte Grande bei der Estanzia de la Palisada bildet es schon mit *Cecropia peltata*, *Cocos botryophora* und *Attalea princeps* ausgedehnte Dickichte, andrerseits steigt es in der subandinen Zone längs der Bäche bis in die urwalderfüllten Quebradas der äußersten Kordillerenkette hinauf. In der Umgebung von Buenavista z. B. sind Ufergebüsche von *Arundo saccharoides* und *Salix Martiana* durchaus typisch.

Die Uferformationen des Rio Piraï, wie ich sie bei Sta. Cruz kennen lernte, zeigen eine von denen des Rio Grande spezifisch abweichende Zusammensetzung. Auffallend ist namentlich das starke Zurücktreten der *Tessaria integrifolia*, an deren Stelle der »Cupechichó«, *Acacia macracantha* die Bañados und dünenartig aufsteigenden Ränder des innersten Flußbettes völlig beherrscht. Die Blüten dieses Strauches strömen einen herrlich würzigen, an den Geruch der Macchia erinnernden Duft aus. Zwischen diesen sattgrünen, horstartig über die blendend weißen Sandfelder ausgestreuten Büschen taucht da und dort ein Bäumchen von *Acacia Farnesiana*, häufiger dagegen die charakteristische Gestalt der *Cascaronia astragalina* auf. Die letztere ist ein locker beästeter kleiner Baum mit fein gefiederten, bläu-

lichgrünen, eigenartig drüsig punktierten Blättern, welche der Pflanze nahezu den Habitus einer zartblättrigen Taxinee verleihen.

Auf der Höhe der Dünen und ihrer langsam gegen das Hinterland wieder absinkenden Außenseite beginnt dann ein dichtes Gehölz von Sträuchern und niederen Bäumen, unter denen die folgenden Arten besonders häufig sind:

Triplaris caracasana Cham.!	*Guazuma ulmifolia* Lam.
Pithecolobium saman Benth.	*Psidium guayava* Raddi
Cascaronia astragalina Gris.	*Rapanea venosa* (A. DC.) Mez
Sebastiania brasiliensis M. A.	*Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.
Muntingia calabura L.!	*Cestrum viridiflorum* Hook.

Als Unterwuchs beobachtete ich besonders eine weithin kriechende *Selaginella*, die sich als neu erwies: *S. Herzogii* Hier. Je weiter man sich vom Fluß entfernt, desto reicher wird das Gemisch der holzigen Gewächse. Zu den bisher genannten kommen noch *Pithecolobium sophoricarpum*, *Tipuana speciosa*, *Lonchocarpus neuroscapha*, *Erythrina crista galli*, *Croton pungens*, *Heteropteryx suberosa* var. *Lessertiana*, *Tecoma Ipe* und *Stenolobium stans*, durchflochten und durchklettert von den schon oben erwähnten Lianen der Savannenwäldchen. Der Übergang von den Uferwäldchen in die Savanne ist ganz unmerklich.

Wenig ähnlich gestalten sich die Ufergebüsche der weiter westlich folgenden Flüsse bis zum Rand der Kordillere. Bei ihnen gliedert sich meist keine eigene Uferformation aus, sondern die Savanne mit ihren Wäldchen oder buschdurchsetzten Grasfluren erstreckt sich unmittelbar bis an den Rand der oft scharf eingeschnittenen Wasserläufe. Am meisten äußere Übereinstimmung mit dem Rio Piraï zeigt der Rio Cuchi, dessen breites Sandbett beiderseits von eigenen Ufergebüschen begleitet wird. In diesen spielt *Rapanea venosa* weitaus die vorherrschende Rolle. Sowohl *Acacia macracantha* als *Tessaria* sind selten, dafür zeigt sich *Psidium Guayaba* um so häufiger. *Salix Martiana* konnte ich hier noch nirgends beobachten; erst in der Gebirgesnähe längs der im feuchten Urwald eingeschnittenen Fluß- und Bachläufe scheint dieselbe hervorzutreten.

Bevor ich jedoch zu der Schilderung der subandinen Hydromegathermen weitergehe, muß ich noch einen kurzen Überblick über den geographischen Wert der Elemente des besprochenen Savannengebietes geben. Wie schon wiederholt hervorgehoben, zeigen diese Savannen am Osthang der Kordillere von Sta. Cruz außerordentlich starke Anklänge an die subandine Zone, wie wir sie stückweise aus Perú, Columbien und Mittelamerika kennen.

Die Arten, welche auf eine solche Verwandtschaft hinweisen, sind:

Aristolochia odoratissima L.	*Triplaris caracasana* Cham.
A. asperifolia Ule	*Guatteria juruensis* Diels

Pithecolobium sophoricarpum Benth.
Geoffraea spinosa L.
Erythroxylon Ulei O. E. Schulz
Mascagnia ovatifolia (H. B. K.) Gris.
Fagara Sprucei (Engl.).
Cupania cinerea Poepp.
Gouania colurnaefolia Reiss.
Muntingia calabura L.
Rheedia acuminata Pl. & Triana.
Vismia cayennensis Pers.
Passiflora coccinea Aubl.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.
Jacaranda rhachidoptera B. & Sch. var. *glaberrima* Herzog
Tocoyena speciosa Rich.
Anguria grandiflora Cogn.
Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.

Unverkennbar ist aber auch der Einfluß des Gran Chaco auf dieses Grenzgebiet. So glaube ich wenigstens folgende Arten auf jenes benachbarte, südlich angrenzende Gebiet zurückführen zu sollen.

Andropogon leucostachyus H. B. K.
Celtis tala Gillies
Bougainvillea spec.
Pithecolobium scalare Gris.
Cascaronia astragalina Gris.
Macrosiphonia verticillata M. A.
Verbena laciniata O. Ktze.
Isostigma Hoffmannii O. Ktze.
Pectis odorata Gris.
Eupatorium macrocephalum Less.

Bei einer vollständigeren Analysis dürfte sich wohl herausstellen, daß die Pflanzen der offenen Grasfluren vorzugsweise aus südlichen oder brasilianischen Elementen bestehen, während ein großer Teil der Gehölzformationen von der subandinen Flora geliefert wird. Wir haben hier also eine typische Mischflora, wie man sie in Übergangsgebieten zweier Florenbezirke erwarten muß und tatsächlich auch in den meisten Fällen findet. Im besonderen zeichnet sich dieses Savannengebiet durch einen auffallend großen Artenreichtum aus. Fügt man noch die aus dem Hügelland von Velasco und den Wäldern des Rio Blanco bekannt gegebenen subandinen Arten hinzu:

Perebea calophylla Hook. & Benth.
Phenax pallida Rusby
Urera baccifera Wedd.
Virola mocoa Warb.
Calliandra Ottonis Klotzsch
Ateleia guaraya Herzog
Erythrochiton brasiliense Nees & Mart.
Picramnia pendula Herzog
Swietenia mahagoni Jacq.
Matayba scrobiculata R.
Rheedia lateriflora L.
Prockia grandiflora Herzog
Physocalymma scaberrimum Pohl
Mouriria parvifolia Benth.
Streblacanthus boliviensis Lindau
Pseuderanthemum bolivianum (E. Britt.) Lindau
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.

so ergibt sich ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen dem subandinen Florengebiet und dem Westrand des südbrasilianischen Festlandes, eine weitgehende Übereinstimmung nicht nur in ihren hydromegathermen, sondern auch ihren mesomegathermen Elementen. Die xerothermen Elemente entstammen dagegen großenteils den brasilianischen Oreaden und der Tucumanzone.

Subandines Waldgebiet.

Das ganze, von zahlreichen kleinen Flüssen durchschnittene Gebiet zwischen Sta. Cruz und Buenavista ist flachwelliges Hügelland und wird von der oben geschilderten, sehr wechselvollen Savannenvegetation eingenommen; da und dort in feuchten Senkungen, besonders längs des Rio Palometilla, erinnert der Waldwuchs in seiner Üppigkeit allerdings schon an die subandinen Wälder des Kordillerenrandes, mit dem er auch ursächlich zusammenhängt. Das unbestrittene Areal der subandinen Regenwaldformation beginnt aber erst bei Buenavista, im Tal des Rio Surutú und Yapacaní, von wo es sich ununterbrochen nach Westen zum Moile, Ichilo, Chimoré und Chapare hin ausdehnt. Jene Urwälder im Land der Yuracares, die schon D'Orbigny mit den begeistertsten Worten schildert, sind ebenso wie ihre letzten Ausläufer in den Talebenen des Rio Surutú und Yapacaní und ihrem Hinterland ein vollständiges Analogon der Yungas von La Paz oder der Montaña von Perú und Ecuador: kurz, jener beispiellos üppige Urwaldgürtel, den man zuerst aus den Schilderungen v. Humboldts und Poeppigs kennen gelernt hat, erstreckt sich, physiognomisch und im Charakter der Flora fast ganz gleich bleibend, von Columbien bis an das äußerste Ende des weit nach Osten ausgreifenden Astes der Kordillere von Cochabamba und Sta. Cruz. Wichtiger aber als diese nach pflanzengeographischen Gesichtspunkten zu erwartende Tatsache ist der Umstand, daß dieses große Urwaldgebiet in ständigem Vorrücken begriffen ist und langsam von den bisher mit Savannen bedeckten Ebenen Besitz ergreift. Die Mitteilung dieser Tatsache stützt sich auf urkundliche Belege und heute noch kontrollierbare Beobachtungen. In Buenavista erfährt man nämlich, daß noch vor etwa 100 Jahren weite Stücke Landes, die heute von Wald überzogen sind, als Viehweide gedient hatten, und man ist ohne weiteres in der Lage, diese Behauptung zu prüfen, da ohne Schwierigkeit das ungefähre Alter der Bäume in diesen Wäldern geschätzt werden kann. Tatsächlich konnte ich mich davon überzeugen, daß in diesen peripher gelegenen Wäldern die säkularen Stämme vollständig fehlen, während dieselben am Rand der Kordillere und in ihren Schluchten überaus häufig sind. Es wäre interessant zu erfahren, ob dieser Vorgang, was ich nach allgemeinen Erwägungen glaube annehmen zu dürfen, auch für den columbisch-subandinen Wald an seiner Grenze gegen die Savannen des Meta und der übrigen Zuflüsse des Orinoco stattfindet.

Wenn wir uns die Entstehung jener gewaltigen Stromebenen östlich der Kordilleren vergegenwärtigen, so müssen wir sowohl die klimatischen als die geographischen Verhältnisse jener Zeiten, als das neue Land dem Meer entstieg, vor Augen haben. Ich bin mir wohl bewußt, daß bei der geringen Kenntnis über das geologische Alter der Schichten im Oberlauf der Riesenströme Südamerikas jede mit solchen Fragen umgehende Spekulation

nur Hypothesen zutage fördern kann. Aber auch Hypothesen können brauchbar sein, wenn momentan nicht mehr zu erwarten ist, und sie auf natürliche Weise die festgestellten Tatsachen zu erklären sich bemühen.

Zunächst sprechen die heutigen Niveauverhältnisse eine deutliche Sprache. Noch zunächst der Kordillere in Perú und Ecuador liegt der Spiegel der Flüsse kaum mehr als 150 m über dem Meere. Eine geringe Hebung des Bodens, verbunden mit den Aufschüttungen durch die Flüsse vom Osthang der Kordilleren her genügten also vollständig, um die heutige Konfiguration im oberen Strombecken des Amazonas herzustellen. Daß wirklich fluviogene Ablagerungen eine wesentliche Rolle bei der Neubildung des Landes gespielt haben, geht schon aus dem Verlauf der beiden größten Nebenflüsse des Amazonas hervor. Nur wenn wir ein allmähliches Anwachsen des Festlandes vom Kordillerenrand aus annehmen, läßt sich erklären, daß das Bett des Rio Madera so nahe an die Küste des alten südbrasilianischen Festlandes herantritt und daß der Oberlauf des Rio Negro an den Rand des alten Kontinentes von Guyana geschoben ist. In dieser Randzone erhielt sich eben noch am längsten das Wasser der Flachsee, welche vor dem Emportauchen des neuen Landes den Raum zwischen den Küsten des Kordillerenfestlandes und der beiden brasilianischen Kontinente gefüllt hatte. Betrachten wir nun die klimatischen Verhältnisse. Das Bestehen zweier äquatorialer Regenzeiten und der einmaligen Sommerregenzeit in den beiden Tropengürteln dürfen wir wohl auch für jene Zeiten voraussetzen, da diese Verteilung der Niederschläge auf die Stellung der Sonne zur Erdachse zurückzuführen ist. Wir dürfen also annehmen, daß schon damals für die neu entstehenden Länder ähnliche klimatische Bedingungen wie heute in Betracht kamen, und sich daher bei reichlicheren und übers ganze Jahr verteilten Niederschlägen in den äquatorialen Teilen Wälder rasch entwickeln mußten. In den beiden tropischen Gürteln dagegen vermochte der Wald nur längs der ständig feuchten Flußufer vorzudringen. Denn die Flachheit des Schwemmlandes schuf zusammen mit der scharfen Periodizität des Klimas Verhältnisse, die geschlossenen Baumwuchs nicht aufkommen ließen. Die eine Hälfte des Jahres Überschwemmungen, welche das kaum erschienene Land in einen See zurückverwandelten, die andere Hälfte dörrende Hitze, unter welcher der zähe Schlamm zu einer steinharten Kruste eintrocknete. So konnte der Wald hier nirgends festen Fuß fassen. Erst in der jüngsten Zeit beginnt er seine Grenzen langsam vorzuschieben. Da Waldwuchs in einer bekannten Wechselwirkung Niederschläge fördert, so erhalten die ihm nächstliegenden Teile der Savanne auch in der Trockenzeit noch Niederschläge und werden dadurch geeignet, von den vorrückenden Waldbäumen besiedelt zu werden. So streckt also der Gürtelwald der Kordillere, aus inneren Ursachen wachsend, gewissermaßen sich selbst den Boden bereitend, seine Arme in die Savanne hinaus. Daß der Wald des Amazonasbeckens aus dem alten Küstenwald der angenommenen Flachsee hervorgegangen ist,

läßt sich aus seiner floristischen Zusammensetzung schließen. Denn die weitgehende floristische Übereinstimmung in den verschiedenen Teilen dieses Küstenlandes wird auch heute noch aus vielen gemeinsamen Zügen erkannt. Der lokal verschiedene Charakter dieser Küstenzonen aber prägt sich jeweils in den von ihnen herstammenden Elementen der Hylaea aus. So ist für viele ihrer Pflanzen noch nach ihrer heutigen Verbreitung Bildungsherd und Ausgangspunkt mit ziemlich viel Wahrscheinlichkeit zu erschließen. Die Heveen z. B. sind wohl zweifellos von der Küste des alten Guyana in die Hylaea eingewandert. Die Iriarteen scheinen zirkumamazonale Küstenpflanzen gewesen zu sein. *Swietenia Mahagoni* gehörte den Küsten des andinen Festlandes an und ist nur auf die angenähertsten Vorgebirge der beiden brasilianischen Kontinente hinübergelangt. Die meisten Araceen des Amazonasgebietes stammen ebenfalls aus den subandinen Wäldern. Das Bildungszentrum der Attaleen war dagegen der südbrasilianische Kontinent.

Es ist hier aber nicht der Platz, näher auf diese floristisch verwandtschaftlichen Beziehungen der alten Festländer zu den Gebieten, welche von ihnen aus mit Pflanzenkeimen versorgt worden sind, einzugehen. Ich wollte auf die auffällige Tatsache nur kurz hinweisen, da wir durch obige Annahme über die Geschichte des Hylaeagebietes die eigenartige Verbreitung mancher Gattungen eher zu erklären vermögen. Zum Beispiel das Vorkommen von *Erythrochiton* in den Küstenländern Südbrasiliens und am Rande der Kordillere von Bolivia bis Ecuador und ähnliche Fälle, die bei genauer Vergleichung der einschlägigen Fundortsangaben sicher sehr zahlreich würden.

Nordhang der Kordillere von Santa Cruz.

Ich gehe nach diesen kurzen Andeutungen, welche nur meine persönliche Anschauung von der Genesis des Urwaldes der Hylaea darstellen, zur Schilderung der subandinen Regenwälder über, wie man sie an der äußersten Ostecke der Kordillere, im Gebiet des Cerro Amboró (1700 m) und der Ebene, welche sich um den Fuß seiner Vorberge breitet, antrifft. Ich habe das Gebiet bis zu seiner Kulmination kennen gelernt, kann hier also, soweit es bei der bescheidenen Höhe dieser äußersten Kette möglich ist, auch eine regionale Gliederung vornehmen.

Die Talebenen des Rio Surutú und Yapacaní, der Hauptflüsse des Gebietes, sind so gut wie lückenlos mit schönem Hochwald bedeckt. Als Pflanzen echt subandinen Charakters führe ich an:

Perebea calophylla Benth. & Hook.
Ficus ibapoi d'Orbigny
Trophis aurantiaca Herzog
Urera baccifera Wedd.
U. laciniata Wedd.
Triplaris caracasana Cham.
Picramnia pendula Herzog
Swietenia mahagoni Jacq.

Rheedia lateriflora L.
R. acuminata Pl. & Tr.[1]).
Mouriria parvifolia Benth.
Calycophyllum Spruceanum Hook. f.

und die längs der Flußufer häufige *Carludovica palmata.* Leider war es mir nicht möglich, in diesem Gebiet ausgiebiger zu sammeln. Auffallend ist die große Ähnlichkeit desselben mit den Wäldern des Rio Blanco. Da ich aber schon oben darüber berichtet habe, kann ich hier gleich die Beschreibung des Schluchtwaldes der niederen Bergregion anschließen.

Das erste und hervortretendste Merkmal dieser Höhenstufe ist ihr großer Reichtum an Palmen. Von den Palmen der Ebene verschwinden zwar mit Ausnahme der *Attalea princeps* wohl alle sehr bald nach Eintritt in die Berge. Die in den Wäldern des Surutú noch häufige »Chonta« fehlt von den ersten Hügelketten an vollständig. Dafür tritt in ungeheurer Individuenzahl der »Zancudo«, *Iriartea exorrhiza*, und der »Palmito«, eine zweite Iriarteaart, vielleicht *J. phaeocarpa* auf. Ihre Blätterschöpfe sind habituell kaum von einander zu unterscheiden; die seltsamen, schief und breit keilförmigen Fieder sind an der hochwüchsigen Palme stets in schmale, schlaff herabhängende Fetzen zerschlitzt, wodurch die Krone mit den weitabstehenden Fiederblättern ein sehr eigenartiges Aussehen erlangt; sie sieht sich an, als ob an der Spitze einer Flaggenstange eine ganze Anzahl von Fahnen nach allen Richtungen ausgesteckt seien; nur in der Mitte steht der spitze Gipfelsproß der noch unentwickelten Blätter steif empor. Etwa 2 m unterhalb der Fahnenkrone brechen die Blütenstände hervor und hängen als üppige, hellgelbe Trauben vom bogigen Stiel steif senkrecht nach unten. Die ganze Gestalt ist streng stilisiert und hebt sich deshalb stark von dem unruhigen Gesamtbild der verschieden hohen und in allen Nüancierungen des Grüns gefärbten Waldbäume ab. Der Unterschied zwischen beiden Arten kommt habituell erst an der Basis des Stammes zur Geltung. Während nämlich der Stamm der *I. exorrhiza* sich aus der Spitze eines 1—1 $1/2$ m hohen wenigarmigen Stelzenkegels erhebt, entwickelt der »Palmito«, welcher im Gebirge weitaus überwiegt, erst im späteren Alter steil neben dem Stamm hinabwachsende Stelzenwurzeln, welche durch sukzessiv an höheren Stellen hervorbrechende Stützen vermehrt und oft auch ersetzt werden. Jede dieser noch frei in die Luft ragenden Wurzeln trägt an der Spitze eine dicke Haube aus gebräunten, derben, zwiebelschalenartig sich deckenden Häuten, welche den Vegetationspunkt beim Eindringen in den Erdboden schützen. Der Unterschied zwischen diesen beiden *Iriartea*-Spezies läßt sich schon an den jüngsten 1—2 blättrigen und kaum $1/2$ m hohen Pflänzchen beobachten. Bei *I. exorrhiza* steht nämlich schon das

1) Die Frucht dieses Baumes, in Buenavista »Ocoró crespo«, in Sta. Cruz »Ocoró de Buenavista« genannt, gehört mit zu dem wohlschmeckendsten Obst wildwachsender Pflanzen. Die goldgelbe, stachelwarzige Fruchtschale umgibt mehrere in ein süßsaures aromatisches Fleisch eingehüllte Samen.

dünne, kaum federkieldicke Stämmchen auf 2—3 dünnen Stelzen, während der »Palmito« noch Jahre lang nichts von solchen Stützwurzeln erkennen läßt; ich habe Stämme von 10—15 cm Dicke gesehen, an denen noch nicht die Spur von Stützwurzeln zu beobachten war. Über die vermutliche phylogenetische Deutung dieser Stelzenwurzeln habe ich mich an andrer Stelle[1]) kurz ausgesprochen.

Auch durch eine für den Reisenden sehr wichtige Eigenschaft unterscheiden sich die beiden Arten von einander. Während nämlich der Palmkohl des »Zancudo« wegen seiner Bitterkeit ganz ungenießbar ist, liefert der »Palmito« in seiner Gipfelknospe ein Gemüse, dessen Geschmack lebhaft an Wallnußkerne erinnert und eine vorzügliche Speise darstellt. Als uns der Reis knapp wurde, haben wir mehrmals unsre Hauptmahlzeit aus Palmitokohl bereitet. Bei Expeditionen in den Wäldern der östlichen bolivianischen Kordillere darf man mit diesem Nahrungsmittel als einem wichtigen Faktor rechnen.

Schon D'Orbigny hat auf die Physiognomie der Palmenwälder im Land der Yuracares hingewiesen; er nennt sie die schönsten Wälder der Erde, und dieses Prädikat darf wohl auch auf das Gebiet des Cerro Amboró ausgedehnt werden. Auch ich erinnere mich nicht, eine schönere Vegetation gesehen zu haben. Im Gegensatz zu den Wäldern der äquatorialen Ebenen fällt nämlich die Buntfarbigkeit der blühenden Unterholzsträucher, Schlinggewächse und Epiphyten stark ins Auge, so daß der Blick nie durch das gleichförmige Grün endloser Waldhallen ermüdet wird. Von Schritt zu Schritt fängt er neue, farbige Eindrücke auf; bald sind es die scharlachroten Kelche des *Erythrochiton brasiliense* oder die rot-gelb-grüne Trikolore üppiger *Heliconia*- und *Costus*-Arten, die purpurnen oder weißen Glocken weit aus den Baumwipfeln herabhängender Girlanden von Bignoniaceen, die korallenroten Fruchttrauben der *Picramnia pendula* oder die orangegelben Beeren von *Allophylus edulis* und *Trophis aurantiaca*; dann wieder blütenüberschüttete Kronen einer *Erythrina* mit feuerroten Blumen und der duftige Flor Tausender von rosenroten Sternchen an den Zweigenden des *Macrocnemum tortuosum*; als schönstes aber hier und dort schwere Gehänge 1/2 m langer Blütentrauben einer mir unbekannten Schlingpflanze, deren große Blüten von einem hellblauen, sternförmig ausgebreiteten Kelch und einer tief violetten trichterförmigen Krone gebildet werden[2]). Aus dem üppigen Moosbesatz der Baumstämme, welcher mit seinen Federchen und Wedelchen von *Bryopteris*- und *Plagiochila*-Arten und den lang herabhängenden Fädchen und Quästchen der *Pilotrichella cyathipoma* über alles einen duftigen Spitzenschleier webt, leuchtet das Goldgelb des *Oncidium*

1) Pflanzenformationen aus Ostbolivia. Vegetationsbilder von Karsten u. Schenck. 7. Reihe, Heft 6 u. 7.

2) Ich konnte dieselbe wegen Platzmangel in meiner Reisesammlung nicht einlegen.

glossomystax hervor, in den Astgabeln nisten, reich mit vanilleduftenden Blüten besetzt: *Epidendrum aemulum* und *Brassia caudata*, die letztere mit abenteuerlich in lange Zipfel ausgezogenen Perigonabschnitten. Zwei Meter hohe Farndickichte aus *Pteris Haenckeana*, abwechselnd mit der Zwergpalme *Chamaedorea lanceolata* bilden den Unterwuchs und beschatten die Welt zahlloser Selaginellen und kleiner Farne, die den Boden mit einem weichen Teppich überziehen. *Dennstaedtia asplenioides*, *Polypodium Lindigii* und *Aspidium martinicense* verhüllen oft bis zu einer Höhe von 3 m über dem Boden die Rinde der Waldbäume unter ihren graziös herabhängenden, wohl meterlangen Wedeln, die Zwischenräume aber füllt das Astwerk kleiner Bäumchen, unter denen wieder *Mouriria parvifolia* die größte Rolle spielt, und zahlreicher Sträucher wie *Tococa-* und *Psychotria*-Arten, *Cordia hispidissima*, *Guarea pendulispica* und die großblättrigen Brennesselbäumchen von *Urera baccifera* und *U. laciniata*. Längs der Bachufer taucht auch da und dort die graziöse Krone eines Baumfarns auf, doch werden dieselben erst in der oberen Waldregion massiger.

Die Fülle der neuen Gestalten ist so groß und verwirrend, daß es mir in der kurzen Zeit nicht möglich war, einen genügenden Überblick über die floristische Zusammensetzung dieser Schluchtwälder zu gewinnen.

Die folgende Zusammenstellung der von mir in der unteren Bergregion, d. h. bis ca. 700 m beobachteten Pflanzen gibt also nur die allerhäufigsten und hervortretendsten Typen wieder, welche ich hier nach ihren Wuchsformen gruppiere.

Palmen:

Attalea excelsa Mart.
Iriartea exorrhiza Mart.
I. phaeocarpa Mart.? (Palmito).
Chamaedorea lanceolata Mart.
»Palmasól«.
»Marayahucito«.

Laubbäume:

Ficus ibapoi d'Orbigny
Perebea calophylla Benth. et Hook.
Cecropia peltata L.
Erythrina spec.
Centrolobium robustum Mart.
Hiraea transiens Ndz.
Hura crepitans L.
Sapindus saponaria L.
Rheedia lateriflora L.
Rh. acuminata Pl. et Tr.
Mouriria parvifolia Benth.
Vitex cymosa Bert.
Macrocnemum tortuosum Herzog

Baumsträucher und Sträucher:

Trophis aurantiaca Herzog
Urera baccifera Wedd.
U. laciniata Wedd.
Hedyosmum racemosum G. Don
Pithecolobium sophoricarpum Benth.
Erythroxylon Ulei O. E. Schulz
Erythrochiton brasiliense Nees. et Mart.
Guarea pendulispica C. DC.
Acalypha communis Müll. Arg.

Acalypha villosa Jacq.
A. macrostachya Jacq.
Allophylus edulis St. Hil.
Bixa orellana L.
Tococa aristata Benth.
Cordia hispidissima DC.
Condaminea corymbosa DC.
Coussarea spec.
Psychotria (viele Spezies).

Lianen:

hauptsächlich Bignoniaceen.

Farne:

Adiantum platyphyllum Kze.
Adiantopsis radiata (Sw.) Fie.
Asplenium serratum L. (epiphytisch).
Danaea elliptica Sm.
Aspidium martinicense Spr. (epiphytisch).
Dennstaedtia adiantoides (H.B.Willd.) Moore (epiphytisch).
Polypodium Lindigii Mett. (epiphytisch).
P. percussum Cav. (epiphytisch).
Blechnum divergens Mett.
Pteris Haenckeana Presl

Orchideen:

Brassia caudata Lindl. (epiphytisch).
Epidendrum aemulum Lindl. (epiphytisch).
Oncidium glossomystax Lindl. (epiphytisch).
Epistephium Herzogianum Kränzl. (Felsen!).

Laubmoose:

Neckera undulata Hedw.
Pilotrichella cyathipoma (C. M.) Par.
Meteoriopsis subrecurvifolia Broth.
Orthostichidium excavatum (Mitt.).
Pirea Pohlii (Schwgr.)
Helicophyllum torquatum (Hook.) Brid.
Rhacopilum tomentosum (Sw.).
Stereohypnum elegantulum (Hook.).

Lebermoose:

Anthoceros spec.
Calypogeia spec.
Frullania sagittistipula Ldnb. et G.
Brachiolejeunia bicolor (Nees) Spruce
Metzgeria filicina Mitt.
Plagiochila pastabensis Steph.?
Bryopteris tenuicaulis Tayl.
Madotheca asperifolia Steph.

Aber selbst von den häufigen Bäumen fehlt hier noch eine ganze Anzahl, da es mir von manchen Arten wegen der Größe ihrer Blätter nicht möglich war, Belegexemplare zu sammeln. So erinnere ich mich eines häufigen Baumes längs der Bachränder, welchen die Eingeborenen als »balsa« bezeichnen, weil sein federleichtes Holz mit Vorliebe zu Flößen benutzt wird. Der Habitus des Baumes ist der einer *Cecropia* mit riesigen Blättern etwa von der Form unserer Pestwurz (*Petasites officinalis*). Es wäre nicht ausgeschlossen, daß es sich wirklich um eine *Cecropia* oder *Pourouma* handelt.

Die Täler, welche das Berggebiet des Cerro Amboró durchschneiden, tragen in ihrem oberen Teil durchweg den Charakter wildromantischer Schluchten mit himmelhohen glatten Sandsteinwänden, über welche aus den Seitentobeln stäubende Wasserfälle niederstürzen. In Anbetracht dieser einer hygrophilen Vegetation günstigen Umstände kann der Mangel an Felsmoosen auf den ersten Blick befremdlich erscheinen. Die Natur des Sandsteins aber erklärt denselben vollständig; denn die Schluchtwände werden in der Regenzeit von den sie bespülenden Fluten tosender Bäche dermaßen abrasiert, daß an den zugänglichen Stellen der Fels ganz kahl gefegt erscheint. Auch ist die Mürbheit des Gesteins einer Ansiedelung von Moospolstern nicht günstig; zahllose Felsstürze wenigstens geben Kunde von den stetigen Veränderungen, welchen die Oberfläche hier ausgesetzt ist. Die fortwährende Abbröckelung der äußeren Schichten macht natürlich eine Ansiedelung von Moosen sehr schwer oder vollständig unmöglich. Unter dem Einfluß der kühlen Temperatur, welche in diesen Schluchten fast den ganzen Tag über herrscht, steigen aber manche Gewächse aus der oberen Bergregion bis hier herab und man hat z. B. in der Quebrada de Cuñucú Gelegenheit, schon bei ca. 700 m kleine *Cinchona*-Bäume hoch oben im jähen Gemäuer der Schluchtwände kleben zu sehen. Diese exzessiv tiefen Standorte erklären sich aber auch zum Teil aus der allgemeinen Erniedrigung der einzelnen Regionen, und diese wiederum haben ihren Grund in der Exposition und der geringen Gipfelhöhe dieses Gebirgsstockes. Der Cerro Amboró kulminiert nämlich bei ca. 1700 m. Auf dieser Höhe herrscht schon der Krüppelbusch, eine Folge der heftigen Winde, und die obere Waldgrenze scheint somit auf mindestens 1300 m hinabgedrückt. Darüber wechseln Gebüsch und mit Lycopodien, Farnen und Erdorchideen bestandene Grasflächen ab. Die Kammhöhen sind meist von undurchdringlichem Niederbusch mit weit abstehenden oder niedergestreckten Ästen bedeckt; hier ist schon nicht mehr das Gebiet der Cinchonen; dieselben halten sich vielmehr mit Vorliebe an die letzten Ausläufer des Waldes und waren hier früher in Höhen von 1200 bis gegen 1400 m recht häufig. Die Quineros haben aber entsetzlich unter den Beständen aufgeräumt; hätte man die wertlosen jungen Pflanzen nicht geschont, so wäre heute, trotzdem schon seit 15 Jahren die Rindenexploitation nicht mehr lohnt und deshalb völlig aufgegeben ist, kaum mehr ein Exemplar in diesen Wäldern aufzutreiben. Eine vollständige Vernichtung des Bestandes wäre allerdings unmöglich gewesen, da an den unzugänglichen Schluchtwänden immer noch mancher Baum verschont bleiben mußte. Waren die erreichbaren Bäume einmal ausgebeutet, so hatte es für die Quineros keinen Sinn mehr, diese Gebiete aufzusuchen, und in der nun folgenden Ruheperiode konnten sich die Bestände wieder ergänzen. Die Cinchonasamen werden ja in ungeheurer Menge produziert und vom Wind weithin getragen. In Ansehung dieses Umstandes und der Unzugänglichkeit so vieler Stellen im Wohnungsgebiet der Cinchonen scheint

es mir überhaupt ausgeschlossen, daß es jemals gelingen könnte, dieselben auszurotten.

Die im Amborógebiet vorkommenden Arten konnte ich leider nicht bestimmen, da ich nur Fruchtexemplare antraf, doch werden von den Quineros 4 Sorten unterschieden, die nach ihrer Qualität geordnet folgendermaßen benannt werden 1. Quina canela, 2. Q. morada, 3. Q. anaranjada und 4. Q. duraznillo. Ich lernte selbst nur die drei ersten kennen und konnte wenigstens folgende Unterschiede konstatieren. Die sich sehr nahe stehenden Q. canela und Q. morada, welche beide oberseits glänzende Blätter besitzen und habituell der *Cinchona succirubra* sehr ähnlich sind, unterscheiden sich von einander durch das Verhalten der Blätter vor dem Laubfall[1]). Die Blätter der »canela« werden nämlich nur licht braun, während die der »morada« eine leuchtend rote Herbstfärbung annehmen. Auch in der Anatomie der Rinde haben sich Unterschiede ergeben. Die »anaranjada« ist dagegen sofort an ihren oberseits fast sammetig matten, blaugrünen Blättern als etwas spezifisch Verschiedenes zu erkennen. Rinde, welche ich unter der Bezeichnung »anaranjada« in Sta. Cruz erhielt, zeigte in ihrer Anatomie merkwürdigerweise Übereinstimmung mit der »canela«; doch schließe ich daraus nur auf eine falsche Angabe der Provenienz, da die Verschiedenheit der beobachteten Stammarten ganz zweifellos feststeht.

Auf die Region der Chinabäume folgt nach oben der voralpine Buschgürtel, welcher im Gebiet des Cerro Amboró bis auf die Kulminationen steigt. Er ist reich an 2—3 m hohen Sträuchern, unter denen Rubiaceen, besonders Psychotrien eine Rolle spielen. Ich sammelte hier neben mehreren unbestimmbaren Psychotrien als häufigste folgende strauchartige Pflanzen:

Weinmannia sorbifolia H. B. K.
Cassia Desvauxii Collad.
Mascagnia sericans Ndz. var. *boliviensis* Ndz.
Ilex amboroica Loes.
Eurya spec.
Styrax Pearcei Perk. var. *bolivianus* Perk.
Bejaria glauca Humb. et Bompl.

und im Gebüsch klimmend *Norantea macrostoma* mit matt bläulichem Laubwerk und plumpen Ästen. Die Natur des Standortes dieser Marcgraviacee erinnerte mich lebhaft an die Nepenthesbestände auf dem Gipfel des Haycock-Hill in Südceylon.

Den Unterwuchs bilden hohe Gestrüppe des bäumchenförmigen *Lycopodium cernuum* und der *Gleichenia lanuginosa,* ferner *Lycopodium complanatum, Schizaea Poeppigiana, Ceropteris calomelanos* und *Lindsaya guyanensis,* einem tiefen, weichen Teppich von *Campylopus Pseudo-Dicranum* und *Rhodobryum spec.* entsprießend. An freieren Stellen zwischen hohem Gras leuchten die schwefelgelben Blütenrispen des *Oncidium Blan-*

1) Die fruchtenden Exemplare der »Quina canela« wurden mir von Herrn Dr. H. Hallier als *Cinchona scrobiculata* H.B.K. bestimmt.

chetii und wo die Gräte in steilen Wänden zur Tiefe niedersinken, da schaukelt die herrliche *Sobralia rupicola* ihre purpurroten Blüten über schwellenden Mooskissen von *Rhacocarpus Humboldtii*, *Campylopus lamellosus* und *Breutelia tomentosa*. Im Gezweig der letzten krüppelhaften Büschlein aber nisten zusammen mit niedlichen Frullanien, Macromitrien und Schlotheimien die winzigen Orchideen *Stelis filiformis* und *Lepanthes tridentata* neben ihren ansehnlicheren Verwandten *Pleurothallis serrisepala*, *Maxillaria polybulbon* und *M. Herzogiana*; ganz selten ist das zwerghafte Farnkraut *Polypodium serrulatum* zu beobachten. An den exponiertesten Felsecken des Gipfels schließlich horsten in fast lückenlosen Beeten stachlige Bromeliaceen mit wenigen Erdorchideen, trotz der geringen absoluten Erhebung die letzten Pioniere pflanzlichen Lebens auf sturmgepeitschter Höhe.

Weiter westlich, in der Provinz Cochabamba, habe ich diese Region nochmals betreten, jedoch von der Phanerogamenflora nur so flüchtige Eindrücke mitgenommen, daß es wertlos wäre, hierüber zu berichten.

Südhang der Kordillere von Santa Cruz und Cochabamba.

Ich wende mich lieber dem Südhang der Kordillere von Santa Cruz und Cochabamba zu und widme diesem noch einige Worte.

Wenn man von Santa Cruz die einzige zurzeit gebräuchliche Route nach Cochabamba verfolgt, so gelangt man am Ende des ersten Tages durch das walderfüllte Tal des Rio Piraí an den Fuß des vordersten NW—SO verlaufenden Querkammes. Dieses sowohl wie die zwei folgenden sukzessive höheren, in ihren Gipfeln schon da und dort 2000 m übersteigenden Bergketten sind in ihren tieferen Lagen, durchschnittlich bis 1500 oder 1600 m noch von geschlossenem Wald bedeckt. Auf den Höhen lichtet sich derselbe und macht einer Buschvegetation Platz, die mit dem Buschgürtel des kaum 100 km entfernten Amborógebietes annähernd identisch zu sein scheint. In der eigentlichen Waldregion fehlt es jedoch an dieser Übereinstimmung völlig. Während nämlich in der Umgebung des Cerro Amboró die Palmen eine enorm wichtige Stellung unter den Waldbäumen einnehmen, beobachtet man dieselben in den Wäldern dieser östlichen Randgebirge nur noch sehr spärlich. Ich erinnere mich einzig und allein an die Motacúpalme, *Attalea princeps*, welche aus dem Tal des Rio Piraí längs der Schluchten bis gegen 1000 m hinaufsteigt und am Rand der Bäche noch da und dort in prächtigen Exemplaren zu finden ist. Alle übrigen sind völlig verschwunden und auch die Laubhölzer sind weitaus überwiegend andre Arten. *Swietenia*, *Mouriria*, *Macrocnemum* und die *Rheedia*-Arten fehlen, dafür dominieren in auffallender Weise Leguminosen, unter ihnen mehrere Mimoseen, ferner die prachtvolle *Tipuana speciosa* mit silbrigbläulichem Laub und goldgelben Blüten und der »Quina-Quina«-Baum, wahrscheinlich *Myroxylon balsamum* var. *punctatum*. Auch *Diatenopteryx sorbifolia* ist ein häufiger und schöner Baum. Im Unterholz ist

Acacia riparia mit herrlich duftenden Blüten und stark gekrümmten Dornen weit verbreitet. Daneben in unangenehmer Menge *Urera baccifera* und *Rubus*-Arten; Myrtaceen und Lauraceen erinnere ich mich öfters gesehen zu haben.

Kurz vor Samaipata, im Tal des Rio Achiras, beginnt der Wald xerophytischen Charakter anzunehmen. Zwischen den Laubhölzern treten zahlreiche Kandelabercereen und kleine Opuntien auf; Bromeliaceen sind äußerst häufig, sowohl auf der steinigen Erde wachsend, als auch epiphytisch. Hier traf ich zum erstenmal in langen üppigen Bärten *Tillandsia usneoides*, welche merkwürdigerweise den Wäldern der ostbolivianischen Ebenen vollkommen zu fehlen scheint. Durch eine schattige Schlucht, wo man in den feuchten Felsritzen die prächtigen feuerroten Blüten der *Begonia boliviensis* bewundern kann, geht es endlich hinauf in das Hochland von Samaipata, einer kleinen Ortschaft, die bei ca. 1700 m in einem kleinen Kessel, rings von steinigen Bergen mit niederem Gebüsch und mageren Weideflächen umgeben, liegt. Der Waldwuchs bleibt am oberen Ausgang der Schlucht zurück.

Die Vegetation ändert nun mit einem Schlag. Nur *Tipuana speciosa* geht noch in die Buschregion über, sonst besteht das Gesträuch vorwiegend aus:

Acacia macracantha H. B.
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.
Mauria boliviana Herzog
Dodonaea viscosa Jacq.
Stenolobium garrocha (Hier.) R. E. Fries
Lippia lycioides Steud.

Lippia lycioides erinnert durch ihre kleinen, dunklen Blättchen und die reichblütigen schneeweißen Ährenrispen an *Erica arborea* und verbreitet einen herrlichen Wohlgeruch nach Zitronen.

Auf den Triften, von deren krautiger Flora ich *Desmodium supinum*, *Evolvulus incanus*, *Cuphea spec.*, *Schkuhria bonariensis* und *Baccharis coridifolia* gesammelt habe, erblickt man allenthalben, jungen Brombeerhecken nicht unähnlich, üppig belaubte Stöcke der *Serjania glabrata f. mollior*, während *Manettia ignita* mit ihren feuerroten Blüten und eine Asclepiadee mit porzellanweißen Glöckchen im Gebüsche schlingen.

Hier und dort sieht man den korpulenten Stamm einer »Gargatea«, *Carica quercifolia* oder eine Verwandte, deren Früchte im Hochland sehr geschätzt sind. Höher oben am Kamm der Berge, bei ca. 2000 m, ist *Myrica xalapensis*, der »Cebo del monte«, von dessen Beeren ein apfelgrünes Wachs gewonnen wird, einer der häufigsten Sträucher.

Von Samaipata gegen Westen wird die Landschaft stetig trockener und steriler und in gleichem Maße weichen die mesophytischen Pflanzenvereine ausgeprägt xerophytischen Gesellschaften. Noch tragen die Hänge der nächsten zu querenden Täler von Mairana und Pampagrande, meist in

geschützten Einsenkungen, lichte Wäldchen aus *Tipuana speciosa*, *Schinopsis marginata*, *Aspidosperma Quebracho blanco* und *Alvaradoa amorphoides* mit epiphytischen Orchideen und Tillandsien im Gezweig und noch begegnen wir stellenweise dichtem Unterholz aus *Acacia riparia*, *Mimosa lepidota*, *Mauria boliviana* und *Salvia*-Spezies, aber immer häufiger werden daneben die Succulenten, besonders verschiedene Armleuchtercereen und Opuntien. Am Ufer des Flusses von Mairana und Pampagrande durchreiten wir noch einmal die üppiggrünende Buschwildnis von *Vallesia glabra* und *Acacia macracantha*, hin und wieder taucht am Flußufer, wie unten am Piraí, *Buddleia ignea* auf, dann geht es in die sonnedurchglühte Dornbuschsteppe von Pulquina und Chilon hinein. Hier beherrschen die hohen Kandelaberstämme des *Cereus peruvianus* das Landschaftsbild vollkommen. Sie sind besonders den Alluvialböden der Talsohlen eigen und werden wegen ihres leichten, aber widerstandsfähigen Holzes gern zum Hausbau verwendet. Neben diesen bizarren Riesen beobachtet man mehrere kleinblättrige Sträucher mit starren, spreizenden Ästen:

Capparis retusa Gris.
C. Fiebrigii Gilg
Porlieria Lorentzii Engl.
Colletia spinosa Lam.
Peireskia portulacaeflora Haw.?

während da und dort *Iodina rhombifolia*, *Pentapanax angelicifolius*, eine *Carica*-Spezies, *Aspidosperma Quebracho blanco*, *Schinopsis marginata* und *Alvaradoa amorphoides* lichte Gehölze bilden.

Diese Formation begleitet uns, bis wir nach Überschreitung der Cuesta de Higuerita ins Tal des Rio de Pojos kommen. An seinem Ufer empfangen uns in leuchtendem Grün prächtige Exemplare von *Schinus Molle*, der seine graziös pendelnden Zweige bis zur Oberfläche des Wassers herabschickt. Der nächste Aufstieg über die Cuesta de Duraznillos versetzt uns wiederum in eine neue Formation. Wir treten in den alpinen Busch- und Mattengürtel ein. Hier beobachten wir zum erstenmal die lichtgrünen Zwergbäumchen des *Podocarpus Parlatorei*, vereinzelt über die dürren teilweise von Geröllfluren unterbrochenen Hänge zerstreut, und aus den Büschen der *Dodonaea viscosa* und *Lithraea molleoides* grüßen die orangegelben Blütensträuße der *Bomarea stans*. Bei etwa 2600 m aber erreichen wir die Region der »Queuiña«. Die »Queuiña«, *Polylepis incana*, bildet nämlich erst auf diesen beträchtlichen Höhen kleine Gehölze, welche durch die kupferfarbene, leicht abblätternde Rinde der hin und hergebogenen Stämme und das unterseits silbergraue Laub ein sehr charakteristisches Aussehen erhalten. Die eigenartige Moosflora dieser Wäldchen habe ich an andrer Stelle besprochen.

Schließlich um Totora und Pocona wird die Szenerie völlig alpin. Auf den kurzgrasigen Triften erscheinen eine Anzahl niederer, großblumiger Kräuter, unter denen *Hypseocharis Fiebrigii* durch ihre brennendroten

Blüten besonders auffällt. Eine Erle, *Alnus jorullensis*, bildet dichte, den Grünerlen der Alpen homologe Bestände, überzogen von den rankenden Sprossen der *Passiflora umbilicata* mit purpurvioletten Blüten und der *Mutisia viciaefolia* mit leuchtend ziegelroten Blumenkörbchen; zwischen den Steinen des Gerölls aber sprießt eine reiche Welt von Farnen: *Cheilanthes marginata*, *Ch. pruinata*, *Ch. myriophylla*, *Notochlaena bonariensis*, *Adiantum concinnum*, *Woodsia montevidensis*, *Asplenium fragile*, und *Pellaea ternifolia*.

Dann geht es über die rauhe, fast vegetationslose Wasserscheide von Vacas (ca. 3300 m) mit seinen grauen Steinbergen und dürftigen Kartoffel-, Gerste- und Haferkulturen in die üppig, gleich einem Garten grünende Talebene von Punata und Cochabamba (ca. 2700 m) hinüber. Damit ist der Anschluß an schon länger und besser bekannte Gebiete gewonnen.

Übersicht der einheimischen Pflanzennamen.

Acerillo = *Lippia urticifolia* (*Verbenaceae*).
Achachairú = *Rheedia lateriflora* (*Guttiferae*).
Achiote = *Bixa orellana* (*Bixaceae*).
Ajo (arbol) = *Cordia alliodora* (*Borraginaceae*).
Ajunado = *Andira inermis* (*Leguminosae*).
Alcamforocito = *Lippia lupulina* (*Verbenaceae*).
Alcornoque = *Tecoma* spec. (*Bignoniaceae*).
Algarrobillo = *Caesalpinia melanocarpa* (*Leguminosae*).
Algodonillo = *Cochlospermum insigne* (*Cochlospermaceae*).
Aliso = *Rapanea venosa* (*Myrsinaceae*)
Almendro de Buenavista = *Dipteryx alata* (*Leguminosae*).
» macho = Barbasco = *Magonia glabrata* (*Sapindaceae*).
Amargo = *Waltheria communis* var. *lanata* (*Sterculiaceae*).
» de Buenavista = *Jacaranda rhachidoptera* (*Bignoniaceae*).
Ambaibo = *Cecropia peltata* (*Moraceae*).
Añil = *Indigofera anil* (*Leguminosae*).
Añilero = *Eupatorium laeve* var. *latifolium* (*Compositae*).
Araticú = *Rollinia emarginata* (*Anonaceae*).
Aromo = *Acacia Farnesiana* (*Leguminosae*).
Arrayán = *Eugenia* spez. (*Myrtaceae*).
Balsamina Macho = *Momordica balsamina* (*Cucurbitaceae*).
Bambú = *Bambusa* spec. (*Gramineae*).
Barbasco (bejuco) = *Serjania perulacea* (*Sapindaceae*).
» (arbol) = *Magonia glabrata* (*Sapindaceae*).
Bihichi = *Cestrum* spec. (*Solanaceae*).
Biscochero = *Miconia* spec. (*Melastomaceae*).
Bi = *Genipa americana* (*Rubiaceae*).

Bucu-bucu = *Aristolochia galeata* und *A. odoratissima* (*Aristoloch.*).
Cabeza de mono = *Apeiba tibourbou* (*Tiliaceae*).
Cacha = *Aspidosperma Quebracho blanco* (*Apocynaceae*).
Caña agria = *Costus* spec. (*Scitamineae*).
Capullo = *Calliandra Ottonis* (*Leguminosae*).
Caracoré = *Cereus* spec. (*Cactaceae*).
Caraguatá = *Bromelia serra* (*Bromeliaceae*).
Carapari = *Cereus* spec. (*Cactaceae*).
Caranda-ý = *Copernicia cerifera* (*Palmae*).
» = Palma real = *Mauritia vinifera* (*Palmae*).
Cari-cari = *Acacia paniculata* und *A. riparia* (*Leguminosae*).
Cascabelillo = *Crotalaria maypurensis* (*Leguminosae*).
Cascarilla = *Cinchonae species variae* (*Rubiaceae*).
Cedron (Samaipata) = *Lippia lycioides* (*Verbenaceae*).
Cedro = *Cedrela fissilis* (*Meliaceae*).
Coca = *Erythroxylon coca* (*Erythroxylaceae*).
» silvestre = *E. Ulei* (*Erythroxylaceae*).
» del monte = *E. Ulei* (*Erythroxylaceae*).
» de Guarayus = *E. subracemosum* (*Erythroxylaceae*).
Coca (falsa) (Puerto Suarez) = *Sebastiania nervosa* (*Euphorbiaceae*).
Coco = *Guazuma ulmifolia* (*Sterculiaceae*).
Cola de Mono = *Polypodium* spec. (*Filices*).
Coloradillo = *Physocalymma scaberrimum* (*Lythraceae*).
Conservilla = *Rubiacea* spec.
Contrayerba = *Dorstenia tubicina* (*Moraceae*).
Copaibo = *Copaiba paupera* (*Leguminosae*).
Cosorió (flores rojizas) = *Erythrina crista galli* (*Leguminosae*).
» (fl. rosadas) = *E. micropteryx*? (*Leguminosae*).
» (Yaguarú) (fl. anaranjadas) = *E. glauca* (*Leguminosae*).
Cuchi = *Astronium Urundeuva* (*Anacardiaceae*).
» (Puerto-Suarez) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Cubuchi = *Peireskia sacha-rosa* und *P. amapolla* (*Cactaceae*).
Cupechichó = *Acacia macracantha* (*Leguminosae*).
Cupesí = *Prosopis juliflora* (*Leguminosae*).
Curupaú = *Piptadenia macrocarpa* (*Leguminosae*).
Cusi = *Orbignya phalerata* (*Palmae*).
Cuta cuchisada = *Astronium fraxinifolium* (*Anacardiaceae*).
Chahaco = *Curatella americana* (*Dilleniaceae*).
Chiriguaná = *Simaruba versicolor* (*Simarubaceae*).
Chonta = *Astrocaryum chonta* (*Palmae*).
« de comer (del arco) = *Guilielma insignis* Mart. (*Palmae*).
Chichapí = *Celtis brasiliensis* (*Urticaceae*).
Chuchío = *Arundo saccharoides* (*Gramineae*).

Chocolatillo = *Erythrochiton brasiliense* (*Rutaceae*).
Don Diego de Noche = *Ipomoea bona-nox* (*Convolvulaceae*).
Doradilla = *Notochlaena flavens* (*Filices*).
Duraznillo = *Weinmannia sorbifolia* (*Cunoniaceae*).
Espino blanco = *Acacia Farnesiana* (*Leguminosae*).
Estoraque (B. vista) = *Styrax Pearcei* (*Styracaceae*).
» (Chiquitos) = *St. camporum* (*Styracaceae*).
Flor niño = *Acerillo*.
Garabatillo = *Eryngium elegans* (*Umbelliferae*).
Gargatea (Guarayus) = *Jacaratia spinosa* (*Caricaceae*).
» (Samaipata) = *Vasconcellia quercifolia* (*Caricaceae*).
Guabirá = *Psidium acutangulum* (*Myrtaceae*).
Guapomó = *Rheedia brasiliensis* (*Guttiferae*).
Guayabo = *Psidium guayava* (*Myrtaceae*).
Guayabillo = *Psidium cuneatum* (*Myrtaceae*).
Guayabochi = *Calycophyllum Spruceanum* (*Rubiaceae*).
Guayacán = *Bulnesia Sarmienti* (*Zygophyllaceae*).
Guëmbé = *Philodendron* spec. (*Araceae*).
Guitarrero = *Didymopanax morototoni* (*Araliaceae*).
Higueron = *Ficus* spec. (*Moraceae*).
Huevo de perro = *Tabernaemotana Hilariana* (*Apocynaceae*).
Icica = *Protium heptaphyllum* (*Burseraceae*).
Ipecacuanha (Buenavista) = *Psychotria* spec. (*Rubiaceae*).
Jisotoubo = *Sapindus saponaria* (*Sapindaceae*).
Jacarandá = *Machaerium* spec. (*Leguminosae*).
Jarajorechi = *Hippeastrum* spec. (*Amaryllidaceae*).
Jipijapa = *Carludovica palmata* (*Cyclanthaceae*).
Jorori = *Swartzia* spec. (*Leguminosae*).
Juno = *Pithecolobium scalare* (*Leguminosae*).
Lacre = *Vismia cayennensis* (*Guttiferae*).
Lapacho = *Tecoma Ipe* (*Bignoniaceae*).
Laurel = *Ocotea* spec. (*Lauraceae*).
» (Cuñucú) = *Nectandra* spec. (*Lauraceae*).
Lavaplato = *Croton* spec. (*Euphorbiaceae*).
Leche-leche = *Sapium biglandulosum* und *S. cupuliferum* (*Euphorbiaceae*).
Lechoso = *Sebastiania brasiliensis* (*Euphorbiaceae*).
Mangaba (Florida) = *Laffoënsia pacari* (*Lythraceae*).
Manzanillo = *Solanum grandiflorum* (*Solanaceae*).
Mapajo = *Bombax* spec. (*Bombacaceae*).
Mara = *Swietenia mahagoni* (*Meliaceae*).
Marayahú = *Bactris infesta* (*Palmae*).
Mbocayá = *Acrocomia totay* (*Palmae*).

Mistol = *Zizyphus oblongifolia* (*Rhamnaceae*).
Moco-Moco (Vacas) = *Echinocactus* spec. (*Cactaceae*).
Molle = *Schinus Molle* (*Anacardiaceae*).
Momoqui = *Caesalpinia peltophoroides* (*Leguminosae*).
Mopore que huele = *Polygala acuminata* (*Polygalaceae*).
Mora (mad. amar.) = *Maclura tinctoria* (*Moraceae*).
Morado = *Platymiscium floribundum* (*Leguminosae*).
Moradillo (Santiago) = *Peltogyne confertiflora* (*Leguminosae*).
Motacú = *Attalea princeps* (*Palmae*).
Motacuchí = *Diplothemium littorale* (*Palmae*).
Motoyoé = *Melicoca lepidopetala* (*Sapindaceae*).
Murecí = *Byrsonima cydoniifolia* var. *chiquitensis* (*Malpighiaceae*).
Mururé = *Perebea calophylla* (*Moraceae*).
Mururecillo = *Brosimum Gaudichaudi* (*Moraceae*).
Negrillo = *Lauracea* spec.
Obocoróx (chiquit.) = *Eugenia* spec. (*Myrtaceae*).
Ocoró crespo = *Rheedia acuminata* (*Guttiferae*).
Ocoró de la Pampa = *Psidium* spec. (*Myrtaceae*).
Ochohó = *Hura crepitans* (*Euphorbiaceae*).
Pacáy = *Inga affinis* (*Leguminosae*).
Pacobillo = *Caryocar* spec. (*Caryocaraceae*).
Pachío (azul) = *Passiflora coerulescens* (*Passifloraceae*).
» (escarlato) = *P. coccinea* (*Passifloraceae*).
Paichané = *Vernonia scabra* (*Compositae*).
Paja de Sombreros = *Carludovica palmata* (*Cyclanthaceae*).
Parajobobo = *Tessaria integrifolia* (*Compositae*).
Palma real = *Mauritia vinifera* (*Palmae*).
Pachiuva = *Iriartea exorrhiza* (*Palmae*).
Palo blanco (Puerto Suarez) = *Calycophyllum multiflorum* (*Rubiaceae*).
Palo santo (de Hormigas) = *Triplaris caracasana* (*Polygonaceae*).
Paquió = *Hymenaea stilbocarpa* und *H. stigonocarpa* (*Leguminosae*).
Paraparaú = *Jacaranda cuspidifolia* (*Bignoniaceae*).
Pátore = *Zamia Brongniartii* (*Cycadaceae*).
Patujú = *Heliconia* spec. (*Scitamineae*).
Peloto = *Sapium* spec. (*Euphorbiaceae*).
Penoco = *Pithecolobium saman* (*Leguminosae*).
Perotó = *Bombax marginatum* (*Bombacaceae*).
Pezoë = *Pterodon pubescens* (*Leguminosae*).
Pica-pica (con leche) = *Jatropha urens* (*Euphorbiaceae*).
» (Quebrada Cuñucú) = *Urera baccifera* und *U. laciniata* (*Urticaceae*).
Pino (Duraznillos) = *Podocarpus Parlatorei* (*Taxaceae*).
Piñón = *Jatropha curcas* (*Euphorbiaceae*).

Pita = Magey = *Agave* spec. (*Amaryllidaceae*).
Pitón = *Trichilia macrophylla* (*Meliaceae*).
Quebracho (Puerto Suarez) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Queuiña = *Polylepis incana* (*Rosaceae*).
Quimori = *Geoffraea spinosa* (*Leguminosae*).
Quina = *Cinchona* spec. (*Rubiaceae*).
Quina-quina = *Myroxylon peruiferum* (*Leguminosae*).
Romerillo = *Macrosiphonia verticillata* var. *pinifolia* (*Apocynaceae*).
Sahó = *Trithrinax brasiliensis* (*Palmae*).
Sahuintu = *Myrtacea* spec.
Sama = *Cupania cinerea* (*Sapindaceae*).
Sangre de Cristo = *Isostigma Hoffmannii* (*Compositae*).
Sangre de Drago = *Croton Urucurana* und *C. pungens* (*Euphorbiaceae*).
Sauce = *Salix Martiana* (*Salic.*)
Simequiere = *Zinnia multiflora* (*Compositae*).
Sinini = *Anona coriacea* (*Anonaceae*).
Siraricito = *Pithecolobium sophoricarpum* (*Leguminosae*).
Sucupira = *Bowdichia virgilioides* (*Leguminosae*).
Sujo = *Sterculia striata* (*Sterculiaceae*).
Sumuqué = *Cocos botryophora* (*Palmae*).
Tacuara = *Bambusa* spec. (*Gramineae*).
Tajibo morado = *Tecoma Ipe* (*Bignoniaceae*).
» amarillo = *T. ochracea* (*Bignoniaceae*).
Tarumá = *Vitex cymosa* (*Verbenaceae*).
Tatayibá = *Maclura tinctoria* (*Moraceae*).
Tayá = *Arum* spec. (*Araceae*).
Timbó = Toco = *Enterolobium timbouva* (*Leguminosae*).
Tipa = *Tipuana speciosa* (*Leguminosae*).
Toborochi = *Chorisia ventricosa* (*Bombacaceae*).
Toco = *Enterolobium timbouva* (*Leguminosae*).
Toco-toco = *Stenolobium stans* (*Bignoniaceae*).
Totaý = *Acrocomia totay* (*Palmae*).
Trompillo = *Guarea trichilioides* (*Meliaceae*).
Trompillito = *Solanum capsicastrum* (*Solanaceae*).
Turére = *Rhamnidium glabratum* (*Rhamnaceae*).
Turino = *Bumelia obtusifolia* (*Sapotaceae*).
Tusequi = *Machaerium eriocarpum* (*Leguminosae*).
Uña de Gato = *Fagara pterota* (*Rutaceae*).
Urucú = *Bixa Orellana* (*Bixaceae*).
Urundeimí (guaraní) = *Schinopsis brasiliensis* (*Anacardiaceae*).
Urundeimí-pará (guaraní) = *Astronium urundeuva* (*Anacardiaceae*).
Utobo = *Lühea paniculata* (*Tiliaceae*).
Uvilla = *Muntingia calabura* (*Tiliaceae*).

Vainilla = *Vanilla Pompona* (*Orchidaceae*).
Verdolaga (Buenavista) = *Buchenavia oxycarpa* (*Combretaceae*).
Vinál = *Prosopis ruscifolia* (*Leguminosae*).
Viñatico = *Enterolobium* spec. (*Leguminosae*).
Vira-vira = *Achyrocline saturejoides* (*Compositae*).
» fina = *Gomphrena* spec. (*Amarantaceae*).
Yerba de Buenavista = *Coussarea hydrangeifolia* (*Rubiaceae*).
Yerba de los sepes = *Pectis odorata* (*Compositae*).
Yesquero = *Cariniana excelsa* (*Lecythidaceae*).
Yuazý (guaraní) = *Celtis brasiliensis* (*Ulmaceae*).
Zancudo = *Iriartea exorrhiza* (*Palmae*).
Zarzaparilla = *Smilax* spec. (*Liliaceae*).

Wichtigste Literatur.

Bescherelle, E., Note sur les Mousses du Paraguay. — Mémoires de la Soc. nat. des sciences natur. de Cherbourg, Bd. 21. 1877.

Brotherus, V. F., Musci amazonici et subandini Uleani. — Hedwigia XLV.

—— Die Laubmoose der I. Regnellschen Expedition. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 26 Abt. III. No. 7.

—— Nouvelles contributions à la flore bryologique du Brésil. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 21, Abt. III. No. 3.

Castelnau, F. de, Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. — Paris 1850—1857.

Cardus, J., Las Misiones Franciscanas entre los infieles de Bolivia. — Barcelona 1886.

Chodat, R., et E. Hassler, Plantae Hasslerianae. — Bull. de l'Herbier Boissier.

Engler u. Prantl, Die Natürlichen Pflanzenfamilien.

Forel, Aug., In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonasgebiet und aus Peru. — Zool. Jahrb. Bd. 20, p. 677—707.

Grisebach, A., Die Vegetation der Erde. Leipzig 1884.

—— Plantae Lorentzianae. — Abh. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1874.

—— Symbolae ad floram argentinam. — Abh. d. Kgl. Ges. der Wiss. zu Göttingen 1897.

Hartwich, C., Über eine Sammlung bolivianischer Drogen. — Schweiz. Wochenschrift f. Chemie und Pharmazie 1909, Nr. 9/10, 11, 16, 20, 24, 41/42.

Herzog, Th., Pflanzenformationen aus Ostbolivia. — Vegetationsbilder von G. Karsten u. H. Schenk, VII. Reihe, Heft 6 u. 7, 1909.

—— Beiträge zur Laubmoosflora von Bolivia. — Beihefte des Botan. Zentralbl. 1909.

—— Siphonogamae novae Bolivienses in itinere per Boliviam orientalem ab auctore lectae. — Fedde, Repert. VII. 1909, p. 49—69. Nachtrag zu Siphonog. novae Boliv. — Fedde, Repert. VII 1909, p. 354—359.

Hieronymus, Klimatische Verhältnisse der südl. Teile von Süd-Amerika und ihre Flora. — Ber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1884.

Ihering, I. v., Die Cecropien und ihre Schutzameisen. — Engl. Bot. Jahrb. 1907.

Kränzlin, Fr., Orchidaceae novae Bolivienses. — Fedde, Report. VI. 1908, S. 18—23.

—— Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Calceolaria*. — Ann. d. K. K. Naturhist. Hofmuseums Wien, XXII. Bd., 1907.

Kuntze, O., Revisio generum plantarum etc. — Leipzig 1891—1898.

Kuntze, O., Botanische Exkursion durch die Pampas und Monte-Formationen nach den Kordilleren. — Naturwiss. Wochenschrift 1893.

Kurtz, F., Informe preliminar de un viaje botánico en las provincias de Cordoba, San Luis y Mendoza. — Bol. de la Acad. nacional de ciencias de Cordoba IX. 1887.

—— Bericht über 2 Reisen zum Gebiet des oberen Rio Salado. — Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XXXV. 1894.

Lorentz, G.. Vegetationsverhältnisse der Argentinischen Republik. — Buenos Aires 1876.

—— La vegetacion del Nordest de la provincia Entre Rios. — 1878.

Lorentz, G., u. Stelzner, Ein Winterausflug nach dem Norden der Sierra von Cordoba. — La Plata-Monatsschrift 1875.

Martius, C., Flora Brasiliensis.

Müller, C., Prodromus Bryologiae Bolivianae. — Nuovo Giornale bot. ital. (nuova serie) Vol. IV. Fasc. I u. II. 1897.

—— Prodromus Bryologiae Argentinicae I u. II. — Linnaea 1879 u. 1882. — Dass. III. — Hedwigia Bd. 36. 1897.

—— Symbolae ad Bryologiam Brasiliae et regionum vicinarum. — Hedwigia Bd. 39, 1900 und Bd. 40, 1901.

Niedenzu, F., De genere *Mascagnia*. — Arbeiten aus d. bot. Inst. d. Kgl. Lyceum Hosianum in Braunsberg (Ostpreußen) III. 1908.

—— De genere *Tetrapteryge*. — Verzeichnis der Vorles. am Kgl. Lyceum Hosianum in Braunsberg (Ostpreußen) im Wintersemester 1909/10.

Orbigny, d'A., Voyage dans l'Amérique Méridionale.

Palla. E., Neue Cyperaceen. — Österr. botan. Zeitschr. 1909, Nr. 5.

Peña, R., Flora Cruceña. Sucre 1901.

Rosenstock, E., Filices novae. IV. — Fedde, Repert. VI. 1908, p. 175—179.

Stephani, F., Die Lebermoose der ersten Regnellschen Expedition nach Südamerika. — Bihang til K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 23, Bd. III, 1897.

Ule, E., Ameisenpflanzen. — Engl. Bot. Jahrb. 1905.

Weddell, H. A., Histoire naturelle des Quinquinas. — Paris 1849.

—— Additions à la flore de l'Amérique du Sud. — Ann. d. sciences nat. 3, ser. XIII. 1850.

—— Voyage dans le Nord de la Bolivie. — 1853.

Williams, R. S., Bolivian Mosses. — Bull. of the New York Botanical Garden Vol. 3, No. 9, 1903 und Vol. 6, No. 21, 1909.

Systematische und pflanzengeographische Studien zur Kenntnis der Gattung Scrophularia.

Vorarbeiten zu einer Monographie.

Von

Heinz Stiefelhagen
Weißenburg i. Elsaß.

Mit Tafel IV.

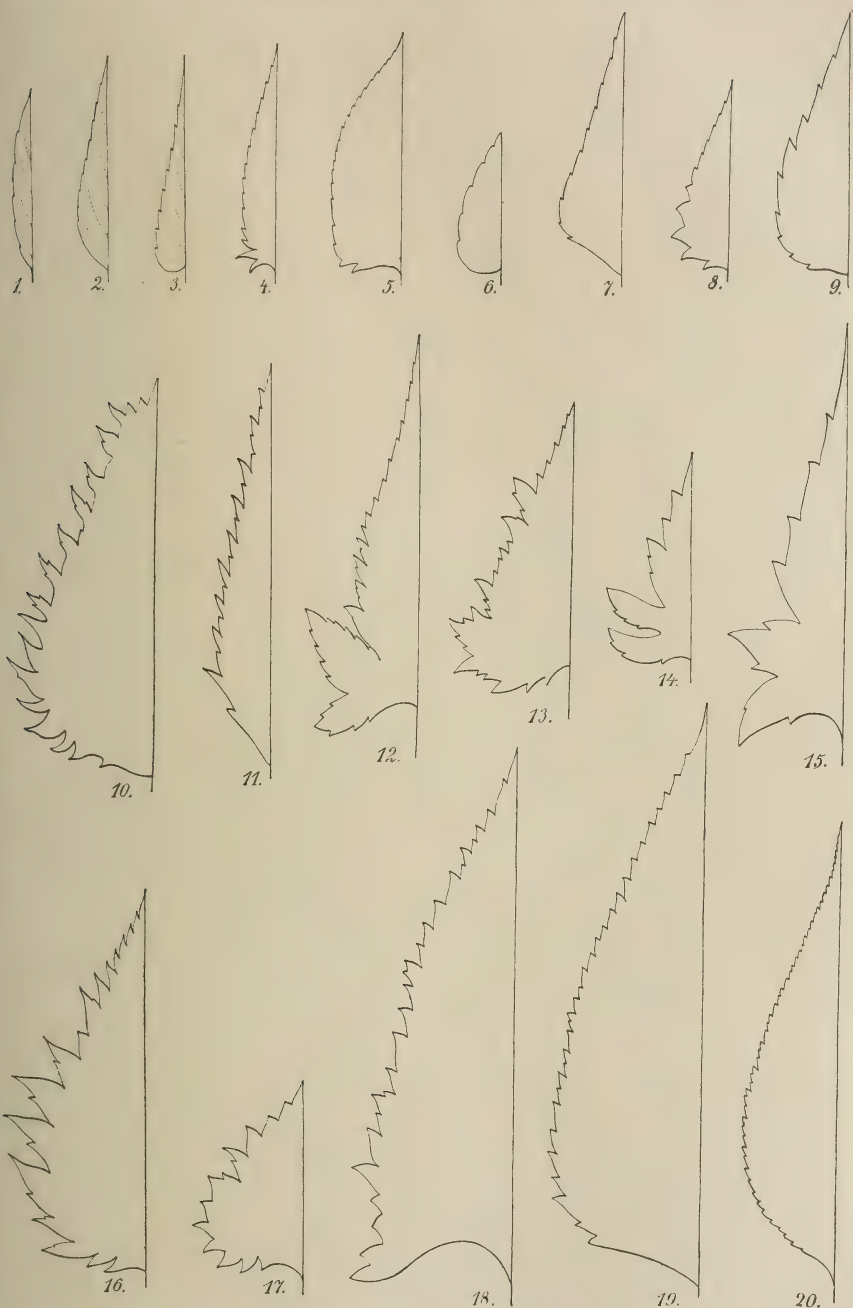
(Arbeit aus dem Laboratorium des Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Dahlem-Berlin.)

Einleitung.

Seit dem Erscheinen von Benthams Bearbeitung der *Scrophulariaceae* im 10. Bande von De Candolle's Prodromus im Jahre 1846 liegt keine zusammenfassende Bearbeitung der Gattung *Scrophularia* vor. Der Zweck der vorliegenden vorläufigen Arbeit, der eine ausführliche Monographie folgen wird, war, diesem Bedürfnis abzuhelfen, zumal *Scrophularia* als Bewohnerin unserer heimischen und mitteleuropäischen Flora weitere botanische Kreise interessieren wird. Ich bitte daher jetzt schon, alle diejenigen, die zum weiteren Ausbau und zur Vollständigkeit der Monographie glauben beitragen zu können, um gütige Übersendung von Material, Beobachtungen, Ausstellungen an vorliegender Arbeit usw.

Das der Arbeit hauptsächlich zugrunde gelegte Material ist das des Kgl. Botanischen Museums zu Dahlem-Berlin. Herrn Geheimrat Prof. Dr. Engler bin ich für die liebenswürdige Unterstützung, die er mir jederzeit zuteil werden ließ, zu großem Dank verpflichtet. Auch den Herren Geheimrat Prof. Dr. P. Ascherson und Geheimrat Prof. Dr. I. Urban sowie den meisten Herren des Museums zu Dahlem verdanke ich manche wertvolle Anregung und Unterstützung. Außer genannter Sammlung sah ich die Sammlungen folgender Institute bzw. Privaten ganz oder teilweise ein:

1. K. K. Hofmuseum Wien.
2. Botanisches Institut der Universität Wien.
3. Botanischer Garten zu Petersburg.
4. Botanisches Museum zu Paris.
5. Herbarium Boissier in Genf.



Blattformen des Typus polymorphus Scrophularia nodosa L.

1. forma montana (Wooton) Stiefelh. Nordamerika. — 2.—5. Mitteleuropa. — 6. Ostasien. — 7.—10. Mitteleuropa. — 11.—13. Nordamerika. — 14. 15. Balkan. — 16.—19. Europa bis Nordamerika und Ostasien. — 20. Ostasien.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

6. Herbarium HAUSSKNECHT in Weimar.
7. Herbarium P. ASCHERSON Dahlem-Berlin.
8. Herbarium J. BORNMÜLLER in Weimar.
9. Herbarium R. MUSCHLER in Steglitz.
10. Herbarium H. POEVERLEIN in Ludwigshafen am Rhein.
11. Herbarium HANS STIEFELHAGEN in Dresden.
12. Herbarium des botanischen Institutes zu Straßburg.
13. Herbarium SCHWEINFURTH in Dahlem-Berlin.

Den Direktionen bzw. Besitzern genannter Sammlungen spreche ich für freundliche Überlassung des Materials meinen verbindlichsten Dank aus.

Was die benutzte Literatur angeht, so habe ich von einem Verzeichnis derselben abgesehen. Daß die grundlegenden Werke benutzt wurden, ist selbstverständlich und geht aus der Arbeit hervor. Die Unmenge der Einzelabhandlungen, Floren usw. aufzuführen, würde den Rahmen der Arbeit überschreiten.

I. Geschichte der Gattung.

Die erste Kunde über die Gattung *Scrophularia* erhalten wir von MATTHÄUS SILVATICUS[1]) in dessen 1492 erschienenen Liber pandectarum medicinae, wo zum ersten Male der Name *Scrophularia* auftritt und die Pflanze als ein Heilmittel gegen »Skropheln« angeführt wird. Bei MATTHIOLI[2]) finden wir bereits eine Abbildung von *S. nodosa*. Über die Heilkraft von *Scrophularia* lernen wir bei ihm einiges, das auf die medizinischen Kenntnisse der damaligen Zeit ein interessantes Licht wirft: Scrophularia vires. Caeterum quanuis ex rationibus superius adductis perspicuum, ni fallor, factum sit, Scrophulariam non esse Galleopsin; ea tamen viribus pollet non contemnendis, namque ejus radix strumas, et haemorrhoidas sanat. In quem usum radix effoditur autumnali tempore et repurgata tunditur cum recenti butyro, sperculatoque; fictili in uliginoso loco reponitur, ubi dimittitur per quindecim dies. Deinde lento igne butyrum illud liquefit et percolatum asseruatur pro praedicti morbi utilissime illinantur. — BAUHIN[3]) kannte bereits 6 Arten, von denen heute *S. peregrina*, *vernalis*, *heterophylla* und *canina* bestehen.

Im Sinne der modernen Botanik und Nomenklatur aufgestellt wurde die Gattung *Scrophularia* von LINNÉ (Species plantarum Ed. I. Bd. II). LINNÉ kannte 12 Arten. Von ihnen ist eine Art zu der Gattung *Russelia* (*sarmentosa*) zu rechnen und zwei fallen als Synonyme mit anderen Arten zusammen. Es sind dies *S. marilandica*, die zu *S. nodosa* zu stellen ist,

---

1) MATTHÄUS SYLVATICUS, Liber pandectarum medicinae, Lugduni 1478, p. 189 (vgl. ASCHERSON, Flora d. Prov. Brandenburg 1864, p. 467).

2) P. A. MATTHIOLI, Commentarii in sex libros etc. (1565) p. 1129—30.

3) J. BAUHIN, Historia plantarum univers. III (1651).

und *S. aquatica*, die ich als Synonym von *S. auriculata* L. betrachte. Wir finden mithin bei Linné 9 gute Arten, als deren Verbreitungsgebiet er zumeist Mittel- und Süd-Europa kannte, eine Art kannte er aus Nordamerika (*S. marilandica*) und eine (*S. orientalis*) schon aus dem Orient, aus Kleinasien. Eine Einteilung der Gattung hat Linné nicht versucht.

47 Jahre später finden wir in der Willdenowschen Ausgabe der Species plantarum 26 Arten, von denen wiederum 18 als scharf unterschiedene Arten zu betrachten sind. Eine Einteilung gibt Willdenow ebenfalls nicht, jedoch wird die Artenzahl der Gattung um 3 Arten aus Asien, dem Entwicklungszentrum, bereichert.

Einen bedeutenden Fortschritt in der Kenntnis von *Scrophularia* bildet die 1828 erschienene Arbeit von Wydler[1]). In dieser vortrefflichen Arbeit, die ein Vorbild für moderne Monographien sein kann, gibt Wydler zunächst in einem allgemeinen Teil seine Beobachtungen über Morphologie, Anatomie, Lebensbedingungen und Verbreitung der Gattung an, und besonders hierin zeigt sich seine scharfe Beobachtungsgabe. Im zweiten Teil zählt er die Arten auf und gibt bei jeder Diagnose, Synonyme, Verbreitung und kritische Bemerkungen. Wydler kennt 48 Arten und führt dann noch 26 Arten als »Species vix cognitae vel dubiae« auf, von denen heute zwei (*S. incisa* Weinm. und *S. micrantha* Hamilt.) als gute Arten gelten. Die übrigen sind teils als Synonyme zu betrachten, teils zu anderen Gattungen zu ziehen, teils auch können sie nicht identifiziert werden. Von den 48 Wydlerschen Arten bestehen heute 27. Bei Aufstellung bzw. Berücksichtigung der übrigen ist er leider in denselben Fehler verfallen, vor dem er im allgemeinen Teil seiner Arbeit warnt: »Leur (der Blätter) forme est assez différente et elle change souvent dans les individus de la même espèce, ce qui a fait établir des espèces qui ne sont pas même des variétés.«

Einen bedeutenden Aufschwung können wir verzeichnen in dem De Candolle'schen Prodromus, wo Bentham die Gattung bearbeitet hat. Er verzeichnet 79 Arten, zu denen sich noch 14 zweifelhafte gesellen. 9 Arten werden als zu anderen Gattungen gehörig festgestellt. Diese Benthamsche Arbeit bildet die letzte zusammenfassende Arbeit über unsere Gattung. Wohl hat Boissier in seiner Flora orientalis den weit größeren Teil der Arten zusammenhängend bearbeitet, da wir ja in dem Gebiet, welches diese Flora umfaßt, die reichste Entwicklung von *Scrophularia* sehen, jedoch finden wir außerhalb des Gebietes noch zahlreiche Typen, die das Bild der geographischen Verbreitung und natürlichen Gruppierung doch erheblich verschieben, obwohl Boissier bei den von ihm behandelten Arten auch die übrige Verbreitung außerhalb seines Gebietes angibt.

1) H. Wydler, Essai monographique sur le genre *Scrophularia*. Genf 1828 (ex Mém. Soc. Phys. Genev. IV [1828] p. 121—170, tab. 1—4).

Auf die Einteilung der Gattung durch Wydler, Bentham und Boissier werde ich später zu sprechen kommen.

Seit dem Erscheinen von Boissiers Werk sind in den verschiedensten Zeitschriften und Floren zahlreiche neue Arten beschrieben worden. Im Orient wurde durch die Reisen von Sintenis, Bornmüller u. a. viel gutes Material gesammelt, und vor allen Dingen eröffneten die Reisen eines Przewalski, F. Schmidt, Franchet u. a., ferner die Sammlungen französischer Missionare in Zentral- und Ostasien einen ganz neuen Ausblick auf die ausgedehnte Verbreitung unserer Gattung. Zwar können wir auf Grund des bis jetzt vorliegenden Materials in Zentral- und Ostasien nur einzelne, meist kleine Areale für das Vorkommen von *Scrophularia*-Arten feststellen, jedoch glaube ich ganz bestimmt, daß bei genauer Durchforschung des allerdings riesigen Gebietes zwischen Ural und Kaspischem Meer einerseits und dem Chinesischen Meer andererseits wir ein ebensolch zusammenhängendes Verbreitungsareal feststellen können, wie wir es heute für die gleichen Breiten in Europa und Nordamerika vor uns haben. Die Hochwüsten des eigentlichen Tibet werden uns zwar auch in dieser Hinsicht noch sehr lange ein tiefes Geheimnis bleiben, dessen Schleier die Reisen einzelner, auf das umfangreichere Sammeln natürlich nicht eingerichteter Forscher wie Sven Hedin, Filchner, Tafel und der englischen Militärexpedition nur sehr wenig zu lüften vermögen.

Von der Gattung *Scrophularia* wurde durch Du Mortier[1]) auf Grund des fehlenden Staminodiums die Reichenbachsche Gruppe *Ceramanthe* als Gattung abgetrennt, allerdings später wieder von Boissier zu *Scrophularia* gezogen. Auf die Wertigkeit des erwähnten Merkmales werde ich später zu sprechen kommen.

II. Morphologische Verhältnisse.

a. Morphologie der Vegetationsorgane mit Rücksicht auf ihre Existenzbedingungen.

A. Die Wurzel.

Der Wurzelbau ist sehr einfach. Bei den *Anastomosantes* finden wir neben den einfachen Wurzelsystemen mit primären und sekundären Wurzeln der ein- und zweijährigen Arten bei *S. nodosa* knollige Verdickungen der Wurzel, die der Aufspeicherung von Reservestoffen dienen. Bei alten Knollen dieser Wurzeln zeigen sich zahlreiche Kammern in ihrem Innern, jetzt allerdings ihres Hauptinhaltes beraubt und der Pflanze nicht viel mehr dienend. Während bei den Typen dieser Gruppe die Wurzeln sich nicht tief in den Boden senken, sondern mehr horizontal in der Nähe

1) Du Mortier, Notice sur les espèces indigènes du genre *Scrophularia*. Tournay 1834.

der Erdoberfläche wachsen, treiben die Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe sehr oft die Wurzeln tief zwischen die Felsritzen hinein. So konnte bei einem 10 cm hohen Exemplar von *S. variegata M. B. f. rupestris* Boiss. eine nach 40 cm abgebrochene Wurzel gemessen werden. Die Wurzeln solcher Felsenpflanzen verflechten sich öfters als Wurzelfasern zu Wurzelsträngen, die im Laufe des Wachstums dieser ausdauernden Arten zu ansehnlicher Dicke verwachsen können und der Pflanze eine bedeutende Festigkeit gegen Zugkraft verleihen. Haustorien finden sich bei *Scrophularia* nicht.

Es zeigt sich beim Wurzelbau eine deutliche Anpassung der einzelnen Arten an die Bedingungen, unter denen sie leben: bei den Arten an sich feuchter Standorte ein weit verzweigtes, an der Oberfläche bleibendes Wurzelsystem, andererseits bei den Typen trockener, mechanischen Einwirkungen, vor allem der des Windes ausgesetzter Orte wenig verzweigtes, auf Zugkraft eingerichtetes Wurzelsystem, das auch dazu dienen soll, das Wasser aus größerer Tiefe heraufzuholen. Es wird sich zeigen, daß auch die übrigen Vegetationsorgane oft solche Anpassungserscheinungen aufweisen.

B. Der Stengel.

Während bei den meisten Arten der Stengel sich aufrecht aus dem Boden erhebt, gibt es auch einzelne Arten, wie z. B. *S. Bornmülleri*, die niederliegen. Bei einigen Typen besonders der *Tomiophyllum*-Gruppe erhebt sich der Stengel aus aufsteigendem Grunde, eine Erscheinung, welche jedoch bei den wenigsten Arten konstant ist. Bei derselben Art kann sich der Stengel unmittelbar in die Luft erheben, oder aber erst aus einem 5—10 cm lang dem Boden genäherten unteren Teil aufsteigen. Eine interessante Art in dieser Hinsicht bildet *S. ramosissima*. Bei ihr verästelt sich der Stengel an manchen Pflanzen erst 8—10 cm über dem Boden in aufrechtem Wuchs, während bei anderen die Verzweigung sofort vom Grunde mit breit ausladenden, aufsteigenden Ästen einsetzt. Was die Beschaffenheit des Stengels angeht, so finden wir krautige, staudenartige und halbstrauchartige, verholzte Typen. Dazwischen zahlreiche Übergänge. Die krautigen und staudenartigen Vertreter sind die Bewohner meist feuchter, schattiger Standorte, die halbstrauchartigen dagegen bilden einen erheblichen Bestandteil der xerophilen Arten in der Vegetation des Mittelmeergebietes und der armenischen und südwest- und innerasiatischen Hochländer. Bei beiden Gruppen wechselt die Größe des Stengels innerhalb der Art öfters ganz bedeutend. *S. alata* Gilib. bleibt an ihr nicht zusagenden Standorten immer eine mittelgroße Pflanze, während sie an schattigen Bachrändern oft mannshohe buschförmige Stauden bildet. Ein von mir bei meinem Heimatsorte Weißenburg i. E. beobachtetes Exemplar von *S. alata* hatte eine Höhe von 1,74 m und in dem größten Durchmesser des Verzweigungssystems eine Breite von 1,10 m, der Stengel hatte

dabei am Grunde den verhältnismäßig kleinen Durchmesser von 4 cm. Ebenso erreichen die ostasiatischen Formen von *S. nodosa* L. öfters große Dimensionen. *S. macrophylla* Boiss. erreicht eine Länge von über 2 m, während *S. nana* Stflh. 5—15 cm hoch wird. Leichter wird eine solche Ausdehnung von einigen Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe erreicht, wie z. B. von *S. xanthoglossa* Boiss., deren sparrig abstehende Äste 50 cm lang werden können. Da bei diesen xerophilen Typen das Längenwachstum nicht so stark zu sein pflegt wie das Wachstum in die Breite, so erhalten die Pflanzen leicht den Habitus eines typischen Halbstrauches; Radde[1]) führt bei der Vegetation des waldlosen Kreidekalk-Daghestan auch die steifen, buschartigen Gruppen von *S. variegata* M. B. an.

Bei der Gruppe der *Anastomosantes* Stiefelh. überwiegt der einfache unverzweigte Stengel, während bei den Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe die verzweigten Typen in der Mehrzahl sind. Bei *S. deserti*, *hypericifolia*, *xanthoglossa* und einigen anderen wachsen die Äste öfters dornartig aus.

Die Behaarung ist äußerst mannigfach und wechselt selbst innerhalb der Art. Die auf den Canaren vorkommende *S. Smithii* zeigt in den Extremen ihres Formenkreises kahle und mehr oder weniger dicht behaarte Typen. Man kann fast sagen, daß es zwischen diesen beiden Extremen soviel Übergänge gibt wie Pflanzen. Es treten Pflanzen auf, deren Stengel vollkommen kahl und deren Blätter behaart sind und umgekehrt. Bei anderen Formen zeigen sich auf Stengel und Blättern sehr zerstreut Haare und dergleichen mehr. Die Haare sind bei der Gattung meist sehr einfach gebaut. Der Zellfuß besteht aus 2—5 Zellen, der Zellfaden aus 1—7 Zellen, der von einem 1—3zelligen Köpfchen abgeschlossen wird. Die unter dem Köpfchen stehende Zelle zeigt öfters eine ziemlich starke Einschnürung. Bei *S. lepidota* finden wir jene Schildhaare, wie sie für Elaeagnaceen und Oleaceen charakteristisch sind. Im Bau stimmen sie genau mit denselben überein. Ihr Fuß besteht aus einer einzigen Zelle, deren Wände stark verdickt sind; die Haare stimmen also mit den kurzgestielten von *Elaeagnus angustifolius*, *Hippophae rhamnoides* u. a. überein, im Gegensatz zu den langgestielten Schildhaaren anderer *Elaeagnus*-Arten. *S. lepidota* Boiss. ist die einzige Art unserer Gattung, bei der diese Haare festgestellt werden konnten. Sie überziehen sämtliche Teile der Pflanze, stellen eine Anpassungserscheinung der Pflanze an ihren Standort dar und dienen als Transpirationsschutz.

Eine weitere solche Anpassungserscheinung ist der relativ dicke weiße Korkmantel, der den Stengel und die Äste von *S. leucoclada* und *fruticosa* umgibt und sie schon dadurch sofort von anderen unterscheiden läßt. Es sind dies typische Wüstenpflanzen, die ihr Verbreitungsgebiet in den

1) Radde in Engler u. Drude, Vegetation der Erde, Bd. III. S. 258.

Wüsten Persiens und Turkestans haben, und stellen diejenigen Arten dar, bei denen der xerophile Charakter am ausgeprägtesten ist.

Dadurch, daß bei vielen Arten der *Anastomosantes* die Blattstiele am Stamm bis zum nächsten Internodium herablaufen, erscheint der Stamm mehr oder weniger breit geflügelt. Besonders ausgeprägt ist diese Flügelung bei *S. alata* Gilib. Öfters tritt im Verlaufe der Flügel eine Drehung ein, so daß die Flügel (bei der dekussierten Blattstellung, die bei *Scrophularia* vorherrscht) schließlich spiralig um den Stengel verlaufen.

C. Die Blätter.

Auch bei den Blättern zeigen sich deutliche Anpassungserscheinungen an ihre Existenzbedingungen. Wie unsere *S. alata* Gilib. oder *S. nodosa* L., die wir in Deutschland sehr verbreitet finden, weisen auch die meisten übrigen Arten der *Anastomosantes* eine reiche Blattentwicklung auf. Bei Formen schattiger oder feuchter Standorte ist die Blattlamina breit ausgebildet. Sehr typische Blätter solcher hygrophiler Arten besitzt die in den Wäldern des Kaukasus verbreitete *S. lateriflora* Traut., welche von allen Arten dieser Gruppe die reichste Blattentwicklung und die größte Ausdehnung der Blattspreite besitzt. Schon innerhalb dieser Gruppe können wir deutlich unterscheiden, unter welchen Existenzbedingungen eine Art, ja sogar oft innerhalb der Art das uns vorliegende Exemplar gelebt hat; so zeigt *S. peregrina* L. in ihren Formen eine oft sehr erheblich von einander verschiedene Ausbildung der Blattlamina; sie ist eine Art, die — an und für sich eine Pflanze trockener Standorte — unter günstigen Bedingungen das Doppelte und mehr in der Entwicklung ihrer Blätter zu leisten vermag. Dagegen sehen wir bei der *Tomiophyllum*-Gruppe meistens geringe Blattentfaltung, die auch bis fast zur völligen Blattlosigkeit führen kann. Wir sehen die Blattlamina stark reduziert, bei *S. lepidota* auch zum Zwecke des Transpirationsschutzes mit einer dichten Bekleidung von Schildhaaren überzogen. Sehr geringe Blattentwicklung zeigen z. B. *S. hypericifolia* Wydler und *S. fruticosa* Bornm. Bei der letzteren sind die Blätter zu sehr schmallinealen bis pfriemlichen Gebilden reduziert. Ein sehr interessantes Beispiel von der Anpassungsfähigkeit, oder man könnte hier sagen von der Ausnutzung ihrer Existenzbedingungen auch bei dieser Gruppe ist durch ein von Bornmüller am Raswend in Persien gesammeltes Exemplar von *S. subaphylla* Boiss. bekannt geworden. Die Pflanze wuchs in einem schattigen, feuchteren Tale des Verbreitungsgebietes der Art und zeigte, im Gegensatz zu der schon im Namen angedeuteten Blattarmut der Art eine starke Entwicklung der geteilten Blätter. Einzelne Arten dieser Gruppe werfen zur Zeit der Fruchtreife ihre Blätter ab und sind dann oft nur an ihrem Verbreitungsgebiet zu erkennen, da z. B. ein blattloser Strauch von *S. hypericifolia* genau mit niedrigen Exemplaren von *S. ramosissima* übereinstimmen kann.

Von großem Interesse ist auch das von VOLKENS[1]) festgestellte Vorkommen der mit Gerbstoff gefüllten Idioblasten bei *S. deserti.* Ob diese Idioblasten größere Verbreitung in der *Tomiophyllum*-Gruppe und überhaupt in der ganzen Gattung haben, bedarf eingehender, längerer Untersuchungen am lebenden Material. *S. marginata* und häufig auch *S. deserti* sind am Rande der Blätter verkieselt. Bei *S. deserti* sind es stets die jungen Blätter der grundständigen Blattrosette, die diese Verkieselung aufweisen, so daß man es hier neben einer Anpassung an Existenzbedingungen vielleicht mit einer Erscheinung zu tun hat, die auf den Schutz der jungen Pflanze um ihrer späteren Existenz willen bedacht ist.

Die Blätter stehen stets gegenständig; bei einzelnen Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe die oberen auch wechselständig. Da bei diesen die Blätter häufig während der Fruchtreife zum Teil absterben und vor allem die unteren Blätter meist schon zur Blütezeit zugrunde gehen, tritt sehr leicht eine Verwechselung insofern ein, als Arten mit gegenständiger Blattstellung für solche mit wechselständiger gehalten werden. So hat sich BOISSIER zu der Aufstellung seiner »*Sparsifoliae*« verleiten lassen, bei denen jedoch sämtlich die unteren oder untersten (wenn auch schon abgefallenen) Blätter gegenständig sind. Das Ausbleiben der oberen Blätter ist ja bei stark xerophilen Typen — und mit solchen haben wir es hier zu tun — keine seltene Erscheinung. Bei *S. sambucifolia* und anderen tritt durch Teilung der Blätter und durch die Kürze der Blattstiele oftmals eine scheinquirlartige Stellung ein. Die Blattstiele zeigen von den langgestielten Formen bis zu den sitzenden alle Übergänge. *S. lateriflora*, *nervosa*, *amplexicaulis*, *glauca* u. a. weisen sitzende oder nur sehr kurz gestielte Blätter auf. *S. amplexicaulis* besitzt stengelumfassende Blätter.

In der Blattform ist bei der Gattung *Scrophularia* ein großer Formenreichtum entwickelt. Wir sehen einerseits innerhalb der Gattung von den breiten großen Blättern von *S. lateriflora* alle Übergänge bis zu den pfriemlichen Blattgebilden der *S. fruticosa*, andererseits sind oft innerhalb einer einzigen Art einmal Übergänge zu beobachten vom typisch ungeteilten bis zum leierförmig-gefiederten Blatt, und das andere Mal Übergänge von der lanzettlichen Form über die breitherzförmige Gestalt zu der dreieckigen Form. Auf Tafel IV ist eine solche Übergangsreihe von *S. nodosa* dargestellt, die beweist, welche Mannigfaltigkeit in der Form bei den *Scrophularia*-Blättern auftreten kann. Besonders bei den amerikanischen Formen von *S. nodosa* treten die am Grunde grob gezackten Blätter auf, die sich häufig auch bei uns finden. Dagegen weisen die ostasiatischen Formen nur eine ziemlich feine Zähnung auf. Ein anderer solcher Formenkreis ist der von *S. heterophylla* Willd., einer von Istrien über die dalmatinischen Küstenländer und die Balkanhalbinsel

1) VOLKENS, Flora der ägyptisch-arabischen Wüste, S. 135.

verbreiteten Art. Sie trägt ungeteilte, am Rande gekerbte Blätter, die in fiederspaltig geteilte mit spitzen Zipfeln übergehen, eine Erscheinung, die dazu verleitet hat, eine eigene Art auf Grund der Blattform (*S. laciniata* W. et K.) aufzustellen. Nicht selten treten jedoch am Grunde die typischen Blätter der *S. heterophylla* auf, während in der Mitte die mit spitzen Zipfeln versehenen Blätter stehen, wie sie für *S. laciniata* W. et K. angegeben sind, dazwischen mannigfache Übergänge. Beide Arten gehören demnach zu einem größeren Formenkreis, der als der Kreis von *S. heterophylla* Willd. bezeichnet werden muß. Es empfiehlt sich für solche Arten- bzw. Formenkreise das Aufstellen eines *Typus polymorphus*, unter dem die hierher gehörigen Typen zusammengefaßt werden, so wie es z. B. für *S. nodosa* zweckmäßig ist.

Es sei mir hier auch gestattet, einige Worte über das Bilden von Formen auf Grund solcher Blattformunterschiede bei unserer Gattung zu sagen. Wir finden bei *Scrophularia* sehr häufig Formen aufgestellt, die ihr Merkmal in der schmäleren oder breiteren Form, grob gezähntem oder feiner gesägtem Blattrand, längerem oder kürzerem Blattstiel und dergleichen mehr haben oder haben sollen. Wenn wir nun bei großen Formenkreisen, wie wir mehrere in der Gattung *Scrophularia* finden, die Mannigfaltigkeit in der Blattbildung erkennen, so ist es sicherlich zweckgemäß, die Haupttypen als Formen hervorzuheben, aber auch nur die Haupttypen, unter die wir die anderen Formen sicher unterbringen können. Nehmen wir den Formenkreis von *S. nodosa*, so finden wir hinsichtlich der Blattform eine einzige Form, *montana* (Wooton) Stiefelh., die übrigen kahlen Formen von *S. nodosa* sind alle unter dem einen Typus *nodosa* L. vereinigt. Wollte man da anfangen Formen aufzustellen, so könnten eine große Reihe derselben gebildet werden, und es fänden sich stets Formen, die weder zu der einen noch zu der anderen gerechnet werden könnten. Ein Aufstellen einer solchen Form hat wohl nur dann Zweck, wenn man von ihr erwarten kann, daß sie sich über kurz oder lang (im Sinne der geologischen Zeitmaße) zu einer eigenen Art differenzieren wird. Freilich wird da bei jedem einzelnen Autor das subjektive Moment eine große Rolle spielen.

Die Blattnervatur spielt, wie wir sehen werden, bei der Feststellung der natürlichen Verwandtschaft eine große Rolle. Die *Anastomosantes* besitzen Blätter, die besonders unterseits deutlich anastomosierende Nerven haben. Zu bemerken ist jedoch hierzu, daß bei den behaarten Typen die Nervatur öfters undeutlich wird und dann nur an alten Blättern deutlich zu sehen ist. Die Gruppe *Tomiophyllum* hingegen besitzt Blätter mit nichtanastomosierenden oder bei vereinzelten Blättern nur sehr undeutlich anastomosierenden Nerven.

b. Morphologie der Blütenstände.

Der Blütenstand.

Der Blütenstand bei der Gattung *Scrophularia* ist stets sehr einfach. Wir haben es mit Dichasien zu tun, die durch Verarmung mancherlei Form annehmen. Bei *S. vernalis* und ihren Verwandten sind es in der Regel einfache Dichasien, bei denen hin und wieder die Mittelblüte fehlt. Bei sehr vielen Arten der *Scorodoniae* ist bei der primären dichasialen Verzweigung die Mittelblüte ausgebildet, während sie bei den sekundären und folgenden Verzweigungen stets fehlt, und die Cymen dadurch, daß eine Blüte stets die andere besonders zur Zeit der Fruchtreife übergipfelt, eine Wickel zeigen, während tatsächlich ein regelrechtes Dichasium vorliegt. Auch bei den Blütenständen, deren Blüten meist scheinquirlartig zusammengedrängt sind, liegt dichasiale Verzweigung vor, bei welcher, wie z. B. bei *S. auriculata*, hin und wieder der eine sekundäre Zweig ausbleibt und nur durch ein Vorblatt angedeutet wird. Etwas schwierigere Verhältnisse finden wir bei manchen Blüten der *Tomiophyllum*-Gruppe vor. Betrachten wir den Fall von *S. canina*. Wir finden hier scheinbar zweierlei Blütenstände. Ich habe versucht, dies in Fig. 1 darzustellen. Während nämlich die einen Pflanzen typische Dichasien zeigen (*a*), finden wir bei den anderen eine ausgesprochene Tendenz der Dichasialzweige, in Wikkel überzugehen (*b*). Die Verzweigung ist ein regelmäßiges primäres Dichasium mit ausgebildeter Mittelblüte. Bei den folgenden Verzweigungen bleibt in abwechselnder Reihenfolge der eine Dichasialzweig aus. Der ausgebildete Zweig übergipfelt stark die Mittelblüte. Wir können also sagen: der Blütenstand von *S. canina* und einigen verwandten Arten, z. B. *S. xanthoglossa*, ist einmal ein regelmäßiges Dichasium, das andere Mal ein Dichasium, das in Wickel übergeht. Die Form des regelmäßigen Dichasiums ist weitaus die seltenere.

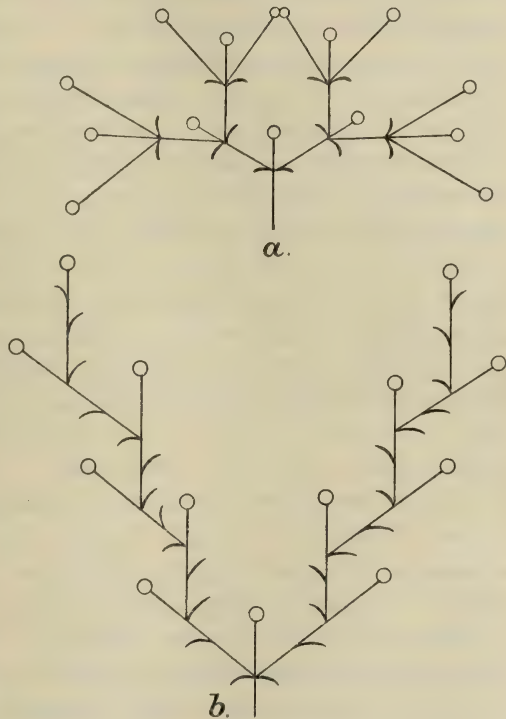


Fig. 1.

Ich konnte es bei dem großen Material, welches mir von *S. canina* vorlag, nur 11 mal beobachten. Die häufigste und wohl reguläre Form ist das Übergehen in Wickel.

Einen interessanten Zusammenhang zwischen einer an *S. lateriflora* beobachteten Nutationsbewegung und der Fortpflanzung der Art vermutet Loew in seinen »Blütenbiologischen Beiträgen[1]). Er schreibt: » . . . Übrigens führen die mit abwärts gerichteten Blütendichasien besetzten Zweige von *S. lateriflora* noch eine andere, nicht mit der Bestäubung in bezug stehende Nutationsbewegung aus, indem sie sich nach dem Abblühen noch mehr der Erde nähern und sich zuletzt ganz derselben auflegen. Vielleicht liegt hier eine karpotropische, mit der Aussäung in Zusammenhang stehende Bewegung vor, deren Abhängigkeit von mechanisch wirkenden, äußeren Kräften nähere Untersuchung verdient.« — Ich habe im vergangenen Sommer an dem mir im Botanischen Garten zu Dahlem zur Verfügung stehenden Material wenigstens den Teil der Frage zu lösen versucht, der sich auf den event. Zusammenhang zwischen der Bewegung und dem Ausstreuen der Samen bezieht, und dabei folgendes gefunden: Die zur Blütezeit horizontal abstehenden Blütenzweige liegen derartig, daß die Öffnung der Blüte schräg nach vorn gerichtet ist, dem Anflugsfeld der bestäubenden Insekten angepaßt[2]). Zur Zeit der Fruchtreife tritt nun nach meinen Beobachtungen folgendes ein: Bereits einige Zeit, nachdem die Antheren reif geworden sind und einen Teil ihres Pollens auf Insekten, welche die — übrigens proterogyne — Blüte besuchen, abgelagert haben, tritt noch ohne eine besonders deutliche Entwicklung der Kapsel innerhalb des Blütenstiels dergestalt eine Veränderung ein, daß er sich, also noch teilweise während der Blütezeit, abwärts neigt und zwar zeigen die dem Boden zunächst liegenden Zweige eine so starke Abwärtsbewegung, daß die Kapseln entweder dem Boden unmittelbar aufliegen oder höchstens ein bis zwei Zentimeter über ihm gelagert sind. Diese Bewegung geschieht so langsam, daß die Kapseln ungefähr bei ihrer Reife auf dem Boden anlangen. Gleichzeitig biegt sich die Spitze des Blütenstiels nach unten, so daß die Spitze der reifen Frucht mit ihren septizid aufspringenden Nähten nach unten gerichtet ist. Alsbald springt die Kapsel auf und streut ihre Samen in die Spalten und Vertiefungen des Bodens direkt hinein. Die oberen Blütenzweige zeigen zur Fruchtzeit ebenfalls das Herabneigen der Kapsel, jedoch ist die Krümmung nicht so stark wie bei den untersten Kapseln. Der Vorteil dieser weniger starken Krümmung liegt wohl darin, daß die Samen über die einen ziemlich großen Umfang einnehmenden Blätter hinausgeschleudert werden.

Durch das geschilderte Verhalten der Kapseln wird auch die von

1) Pringsheims Jahrbücher 22 (1891) S. 471.

2) I. Urban, Ber. Deutsch. Bot. Ges. III (1885) S. 415.

einigen Forschern, die die Pflanze an ihrem Standorte in den Wäldern des Kaukasus beobachtet haben, mitgeteilte Tatsache erklärt, daß *S. lateriflora* gern gesellig in kleineren Komplexen wächst.

Gleichzeitig mit dem Abwärtsbiegen der Blütenstände bzw. Fruchtstiele tritt auch eine Abwärtsbewegung der Blätter ein. Ob nun das eine die Ursache vom anderen ist, und welche Bewegung zuerst geschieht, vermag ich nicht zu sagen, da bei den beobachteten Pflanzen einerseits bei horizontal stehenden Blütenständen bereits eine deutliche Abwärtsbewegung der Blätter eingesetzt hatte, während bei anderen die horizontale Lage der Blätter noch ungestört war, obwohl die Biegung bei den Blütenständen bereits begonnen hatte.

Bei einigen Arten, besonders xerophilen, ist die dichasiale Verzweigung auf eine Blüte verkümmert. Nur vereinzelt ausgebildete Dichasien lassen die eigentliche Zusammensetzung des Blütenstandes erkennen. Bei *S. alaschanica, Henryi, Moellendorffii, Delavayi* ist der Blütenstand sehr armblütig und die Blüten sind köpfchenartig am Ende des Stengels zusammengedrängt. Axilläre Cymen finden sich bei *S. vernalis* und einigen anderen, während die Mehrzahl der Arten einen endständigen Blütenstand hat. Teilweise ist der Blütenstand mit mehr oder weniger ausgebildeten Hochblättern besetzt. Axilläre Einzelblüten finden sich nicht, falls nicht ein verkümmertes Dichasium vorliegt.

Der Blütenstand ist in der Regel dicht mit Drüsenhaaren besetzt. Diese Drüsenhaare zeigen teils die Form einer 1—3-zelligen Zellreihe und einer kugelförmigen Zelle, teils auch tragen sie auf einem 2-zelligen Stiel einen aus 5—10 Zellen bestehenden, sich schirmartig über dem Fuß ausdehnenden Zellkomplex.

c. Morphologie von Blüte und Frucht.

A. Der Kelch.

Der Kelch zeigt im großen und ganzen einen sehr übereinstimmenden Bau. Seine Zipfel sind entweder fast kreisförmig oder mehr oder weniger spitz. Bei einigen Arten ist er plötzlich zugespitzt, wie bei *S. altaica*, und vor allem *S. calycina*. Bei der *Tomiophyllum*-Gruppe findet sich nur die runde Form der Zipfel. Die Zipfel selber schneiden teils bis fast auf den Grund des Kelches ein, teils erscheinen sie als ziemlich seichte Einkerbungen des Kelchrandes. Sehr häufig ist der Kelch trockenhäutig berandet, vor allem bei den Arten trockener Standorte. Diese Trockenhäutigkeit des Kelchrandes erstreckt sich auf beide Gruppen; *S. laevigata* und *hispida*, die zu den *Anastomosantes* gehören, besitzen einen solchen breiten Rand und lassen dadurch erkennen, daß sie Typen sind, die sich aus trockenen Existenzbedingungen heraus entwickelt haben. Die Breite des Randes wechselt stark. Sehr schön ist er bei *S. scariosa* entfaltet, deren Blütenstand dadurch vollkommen weiß erscheint, und die Einzel-

heiten der Blüten vollkommen verdeckt werden. Relativ selten treten Kelche auf, die keine Spur von Trockenhäutigkeit zeigen.

Zur Zeit der Fruchtreife fällt der Kelch bei einigen Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe ab. Was das Größenverhältnis zwischen Kelch und Frucht angeht, so bedeckt der Kelch bei *S. laevigata* u. a. die Frucht mindestens zur Hälfte, während er bei anderen nicht einmal über die Ausbuchtung der Kapsel hinübergreift.

Der Kelch ist entweder kahl oder mit Drüsenhaaren gewöhnlichen Baues besetzt. Seltener finden sich Wollhaare als Überzug.

Der Kelch liegt der Blüte an. Bei einigen xerophilen Typen steht er zur Fruchtzeit ab. Während in der Regel seine Zipfel flach sind, finden sich auch Arten, deren Kelchabschnitte an der Spitze kappenförmig zusammengezogen sind.

B. **Krone.**

Im Bau der Krone treten drei Differenzierungen auf: *S. vernalis, pauciflora, nervosa* u. a. besitzen Blüten, deren Abschnitte gleich lang sind. Andererseits sind bei der großen Mehrzahl der Arten die beiden oberen Zipfel der Korolle deutlich länger ausgebildet und erreichen eine Länge, die dem Tubus der Korolle gleichkommt. Ihre Abschnitte sind meistens abgerundet, bei einigen wenigen wie *S. Delavay* spitz. Das Gemeinsame dieser beiden Ausbildungen der Korollen ist, daß ihre Röhre bauchig erweitert, also breit ist. *S. farinosa* Boiss. besitzt schmalzylindrische Blüten, die nur ganz am Grunde undeutlich erweitert sind. Auffallend ist es, daß dies Vorkommen in der Gattung allein dasteht.

Die Blütenfarbe ist in den Grundfarben gelb, purpurn und grünlich, dazwischen viele Mischungen. Konstant innerhalb der Art ist die Farbe der Blüten keineswegs; so können wir bei *S. nodosa* Blüten von grüner und solche von purpurner Farbe finden. In der Regel herrscht eine Mischung beider Farben vor.

Die Größe der Korolle ist sehr wechselnd. Wer auf der Insel Grancanaria das Glück gehabt hat, *S. calliantha* Webb. zu finden, wird sich wohl fragen, wie es möglich sein kann, daß eine so herrliche Pflanze mit ihren bis über 2 cm großen, dunkelpurpurnen Blüten und dem langen, reichblütigen Blütenstand verwandt sein soll mit unserer unscheinbaren, keineswegs schönen *S. nodosa* oder gar mit jenen kleinstrauchigen xerophilen Typen unserer Gattung, deren Blüten nur eine Größe von ein paar Millimetern erreichen.

Von den fünf Staubgefäßen ist dasjenige, welches zwischen den Zipfeln der Oberlippe stehen sollte, zu einem Staminodium umgebildet, das bei einigen Arten fehlt. Die Form des Staminodiums ist sehr mannigfach und wechselt innerhalb der Art dergestalt, daß wir an ein und derselben

Pflanze verschiedene Formen beobachten können[1]). So zeigen sich bei *S. xanthoglossa* zahlreiche Übergänge von einem großen, hoch inserierten und öfters die Korollenzipfel überragenden, kreisrunden zu einem ziemlich tief inserierten, im Umriß eiförmigen spitzen oder dreizähnigen Staminodium. Im allgemeinen können drei Hauptformen des Staminodiums unterschieden werden:

1. St. kreisförmig bis nierenförmig, so breit oder breiter wie lang, abgerundet.
2. St. eiförmig, spitz oder dreizähnig, in seine Insertionsstelle mehr oder weniger verschmälert.
3. St. schmallineal oder fädlich (z. B. *S. canina*).

Diese Formen finden sich in jeder Gruppe wieder. Die erste Form variiert mannigfach. Öfters zeigt der obere Rand eine Zähnung. Verhältnismäßig selten ist eine sichelförmige Form, die ihre Öffnung bald dem Grunde der Krone und bald ihrer Spitze zukehrt. Die Insertionsstelle wechselt ebenfalls. Während bei der großen Mehrzahl der Arten das Staminodium ungefähr in Höhe des kleineren Staubblattpaares inseriert ist, setzt es bei *S. micrantha*, *Eggersii* und *lepidota* bereits dicht am Grunde der Blüte ab und verläuft frei. Bei anderen ist es bis zur Hälfte des Fadens mit der Korollenwand verwachsen. Wenige Arten besitzen ein Staminodium, dessen verbreiterter Teil, die ehemaligen Staubbeutelhälften, ebenfalls mit der Wand der Blüte verwachsen ist. Bei den meisten steht das Staubbeutelrudiment frei und ist öfters vorwärts gekrümmt.

Die *Scrophularia*-Blüte ist ausgesprochen proterogyn. Wenn die Staubbeutel reif sind, fängt die Narbe bereits an zu welken. Die erste Kunde von der Proterogynie von *S. nodosa* L. hat Sprengel 1793 gegeben, und heute wissen wir, daß die Blüten aller Arten proterogyn sind. Eine interessante Anpassung der Blüte von *S. lateriflora* an die Insektenbestäubung ist durch Urban[2]) bekannt geworden. Die Blüten stellen sich durch Drehungen so ein, daß sie alle in ungefähr dieselbe Ebene horizontal, gerade unter den ebenfalls horizontal eingestellten Blättern, gelangen, hierbei die Öffnung der Blüten schräg nach vorn gerichtet ist und so im Anflugsfeld der bestäubenden Insekten liegt.

Falls die Fremdbestäubung ausbleibt, erfolgt Selbstbefruchtung. Dies geschieht in der Weise, daß der Griffel eine Krümmung ausführt und die Narbe so verschiebt, daß sie in die Falllinie des Pollens zu liegen kommt. Um nun das Vermögen solcher durch Selbstbestäubung befruchteten Blüten zu untersuchen, ihre Kapseln zur Entwicklung und zur Reife

---

1) In der Arbeit von Du Mortier, Note sur le staminode etc., in Bull. Soc. Bot. Belg. VII. No. 1, sind die Formen auf der beigegebenen Tafel stark übertrieben; eine Unterscheidung von Arten auf Grund dieser Merkmale ist nicht möglich.

2) I. Urban, Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. III (1885) S. 415 und E. Loew, Pringsh. Jahrb. XXII. S. 468.

zu bringen, stellte ich folgenden Versuch an: Ich band um drei in Blumentöpfe gesetzte Pflanzen von *S. nodosa* L., noch bevor sie ihre Blüten entwickelt hatten, ein Gazenetz von einer Größe, die dem Wachstum der Pflanze bequem Spielraum ließ. Die Pflanzen waren vorher auf etwa vorhandene, zur Bestäubung geeignete Tiere abgesucht worden, so daß sie schließlich auf Selbstbestäubung angewiesen waren. Da naturgemäß die Pflanzen, die auf Selbstbestäubung angewiesen sind, mehr Zeit brauchen zur Ausbildung der Kapseln, wie die fremdbestäubten, so wurden die Gazehüllen erst 12 Tage, nachdem die Kapseln einer gleichzeitig ausgepflanzten, der Fremdbestäubung zugänglichen Pflanze zur Entwicklung gekommen waren, von den Töpfen weggenommen. Es zeigte sich folgendes: Das kräftigste Exemplar hatte seine Kapseln fast sämtlich normal entwickelt, nur wenige waren verkümmert. Bei den beiden übrigen waren nur wenige Kapseln ausgebildet, obwohl auch diese beiden sonst normal und kräftig, und durchaus nicht in der Entwicklung zurückgeblieben waren. Sämtliche Kapseln, auch die der ersten Pflanze, enthielten erheblich weniger Samen, als die fremdbestäubte ausgebildet hatte.

Der scheinbare Widerspruch zwischen Proterogynie bei *Scrophularia* und der möglichen Selbstbestäubung klärt sich wohl dahin auf, daß die Narben nicht eher zu welken beginnen, als bis sie bestäubt sind und so den Zeitpunkt, an dem der Pollen reif wird, überdauern.

Die Staubfäden sind meist in die Krone eingeschlossen, bei einigen Arten ragen sie weit aus der Korolle hervor, wie bei *S. elatior*, *nusairiensis* u. a.

Zwei Abweichungen fanden sich beim Analysieren der Blüten. Bei einer Blüte von *S. vernalis* waren sämtliche fünf Staubgefäße normal ausgebildet. Die Staubbeutel enthielten sämtlich Pollen. Es ist dieser Rückschlag der Blüte bei *S. vernalis* besonders auffallend, da ja *S. vernalis* sonst nicht einmal eine Spur eines Staminodiums ausbildet und mit dem Rückschlag so die ganze Entwicklungsstufe überspringt, auf der sich jetzt die überwiegende Mehrzahl der *Scrophularia*-Arten befindet, die ein Staminodium ausbilden. Die übrigen Blüten der Pflanze zeigten normalen Bau. Eine zweite Abnormität zeigte ein Exemplar von *S. nodosa* L., bei dem von zehn untersuchten Blüten sechs ihre fünf Staubgefäße zu Rudimenten umgebildet hatten, die alle die gewöhnliche Form des Staminods bei dieser Art aufwiesen. Eine nicht allzu seltene Erscheinung ist Pelorienbildung, die mit Vergrünung verbunden sein kann. In dem zur Verfügung stehenden Material konnten Pelorienbildungen beobachtet werden an *S. vernalis, nodosa, alata, sambucifolia, arguta, altaica, Herminii, Bourgaeana* und *mandshurica*. Gleichzeitige Vergrünung wurde zweimal bei *S. nodosa* und einmal bei *S. alata* beobachtet. Von *S. nodosa* war sie bereits durch Gay bekannt[1]).

1) Gay, Bull. Soc. Bot. Fr. IX (1867) S. 343.

S. arguta entwickelt aus den Cotyledonarachseln und öfters auch aus den Achseln der nächsten Blattpaare kleine geophile Inflorescenzsproßsysteme, die wickelig verzweigt sind. Diese Sprosse tragen ausschließlich Schuppen statt der Blätter, und ihre Blüten sind kleistogam. Die kleistogamen Blüten fruktifizieren früher als die chasmogamen. Die Zahl der Blüten eines Wickels wechselt zwischen zwei und acht. Sie besitzen meistens eine Krone. Dagegen ist das Staminodium öfters nicht ausgebildet, und auch die übrigen Staubbeutel können teilweise oder alle in Staminodien umgebildet oder ganz reduziert werden. Von zwölf untersuchten Blüten (nach Herbarmaterial) zeigten vier kein Staminodium bei regulärer Ausbildung der übrigen Staubgefäße, bei zwei waren alle Staubbeutel reduziert, drei stellten Zwischenstufen dar, und die übrigen drei waren regelmäßig ausgebildet. Während häufig die aus kleistogamen Blüten hervorgegangenen Früchte eine reichlichere Samenbildung aufweisen wie die der chasmogamen, sind die Samen in den kleistogamen Kapseln von *S. arguta* nicht so zahlreich entwickelt. Die für *S. arguta* so überaus charakteristische langgeschnäbelte Form der Kapsel bleibt auch für die kleistogamen Kapseln konstant.

C. Die Kapsel.

Die Form der Kapsel ist für die meisten Arten konstant. Eine Ausnahme bildet die erwähnte *S. arguta*, deren Kapsel in einen langen Schnabel plötzlich ausgezogen ist. Bei den übrigen herrscht die kugelige, stachelspitzige Form vor, neben der wir auch mehr oder weniger spitz zulaufende Formen finden. Die Kapseln von *Scrophularia* sind septizid mit ungeteilten oder zweispaltigen Klappen. Die Samen sind bei der Reife hellbraun bis schwarzbraun. Die Samenschale ist durch leistenförmige unterbrochene Verdickungen runzelig. Die Zahl der Leisten wechselt, niemals konnten jedoch weniger als vier beobachtet werden. Die Höchstzahl betrug sieben.

Die Kapsel ist am Grunde von einem Honig absondernden Diskus umgeben, der bald stärker, bald schwächer ausgebildet ist.

D. Bastardbildung.

Über Bastardbildung bei *Scrophularia* ist bis jetzt so gut wie gar nichts bekannt, und es sind auch keinerlei Versuche angestellt worden, Hybride zu erzielen. Daveau gibt den Fall einer Kreuzung zwischen *S. sambucifolia* und *auriculata* an[1]), welcher Bastard im Botanischen Garten zu Florenz aus Samen entstanden ist und dann in Paris zur Entwicklung gelangte. Ich selber habe bei einigen Exemplaren vermutet, daß sie Bastarde vorstellen können. So fand sich bei einer aus der Umgebung von Aachen stammenden Form von *S. auriculata* L. (= *S. Balbisii*

1) Daveau, Bull. Soc. Bot. France LIV (1897) S. 270.

Bornm.) ein Blütenstand, der unzweifelhaft ein echter *S. auriculata*-Blütenstand war, während die Blätter typische *alata*-Blätter waren, und die Flügelung des Stengels auch mehr zu *alata* wie zu *auriculata* neigte. Da bei Aachen *S. auriculata* vorkommt, und *S. alata* in Deutschland eine sehr häufige Pflanze ist, so ist eine solche Kreuzung leicht möglich, zumal beide Arten sich sehr nahe stehen. POST[1]) vermutet, daß seine *S. Peyroni* vielleicht eine hybride Form sei. Es könnte hier vornehmlich *S. canina* in Betracht kommen, so daß die Vermutung nahe liegt, seine Pflanze wäre eine Kreuzung von *canina* und *xanthoglossa*, da sie als Staminodium eine Mittelform zwischen der fädlichen *canina*-Form und der großen kreisrunden Form von *xanthoglossa* besitzt. Es müßte erst durch Versuche festgestellt werden, wie bei einer event. Kreuzung sich die Staminodien verhalten. Als sicher ist anzunehmen, daß eine Art, bei der das Bestreben ein Staminodium auszubilden, noch stark vorhanden, bei einer Kreuzung für die Form desselben den Ausschlag gibt einer Art gegenüber, die gar kein oder nur ein sehr schwaches, z. B. fädliches Rudiment ausbildet.

Auch MENEZES[2]) vermutet, einen Bastard von *S. hirta* und *scorodonia* auf Madeira gefunden zu haben. Bei dem Formenreichtum der dortigen Arten liegt eine solche Vermutung zwar nahe, läßt sich aber wohl nie sicher feststellen.

III. Wertigkeit der Merkmale für die Einteilung der Gattung.

Betrachten wir die Einteilungen unserer Gattung, wie sie früher versucht worden sind, so finden wir, wie bereits erwähnt, die erste bei WYDLER. Dieser führt bereits zwei Gruppen auf. Unter der ersten faßt er die Arten zusammen, denen das Staminodium fehlt. Er kennt hierfür nur *S. vernalis* L. und *orientalis* L. In der zweiten vereinigt er die übrigen Arten, die ein Staminodium besitzen. Bei den letzteren unterscheidet er wiederum drei Unterabteilungen. 1. Anthera staminis sterilis reniformis. 2. Anth. stam. ster. suborbicularis, uti lamellata. 3. Stamen quintum anthera deficiente. Bevor ich nun auf die Wertigkeit dieser Merkmale eingehe, sei mir gestattet, zunächst noch die Einteilungssysteme von BENTHAM und BOISSIER anzuführen. BENTHAM stellt drei große Gruppen auf. Die erste umfaßt wiederum diejenigen Arten, die kein Staminodium zeigen. Unter der zweiten (*Scorodonia* Don) werden die Arten aufgeführt, die als Typen meist feuchter und schattiger Standorte ausgesprochene Kräuter, seltener Stauden sind mit reicher Blattentwicklung und besonders auf der Blattunterseite deutlich anastomosieren-

1) POST in Bull. Herb. Boiss. I (1893) S. 28.

2) MENEZES, Notice sur les espèces Madériennes du genre *Scrophularia* 1908, p. 8.

den Nerven. Als weiteres Merkmal gilt bei der Gruppe das nierenförmige bis fast kreisförmige, selten eiförmige Staminodium. In der dritten Gruppe (*Tomiophyllum*) werden die Typen vereinigt, die nicht oder sehr undeutlich anastomosierende Blätter haben und meist halbstrauchartig oder ausdauernd sind. Bei dieser letzteren Gruppe werden zwei Abteilungen nach der Form des Staminodiums unterschieden, einmal diejenigen Arten, deren Staminodium nierenförmig oder kreisförmig ist (*lucidae*), und andererseits solche, deren Staminodium lineal-lanzettlich zugespitzt oder dreizähnig, seltener länglich-eiförmig ist (*caninae*). G. Don[1]) hatte 1831 zwei Gruppen benannt 1. *Venilia*, 2. *Scorodonia*, was jedoch lediglich eine Benennung der drei Jahre vorher von Wydler aufgestellten Gruppen darstellen kann. Die Gruppe *Venilia* behält Bentham bei, während er die Gruppe *Scorodonia* in die beiden erwähnten Teile *Scorodonia* und *Tomiophyllum* trennt.

Boissier gibt nun im vierten Band seiner Flora Orient. eine Einteilung in fünf Gruppen, die ich hier folgen lasse:

I. *Ceramanthe* Rchb. (*Venilia* Don). Appendix nulla. Corollae lobi subaequales.

II. *Pycnanthium* Boiss. Appendix nulla. Corollae labium superius longius.

III. *Mimulopsis*. Appendix lineari-oblonga toto dorso corollae affixa. Corollae labium superius longius.

IV. *Scorodonia*. Appendix orbicularis vel transverse latior basi tantum corollae affixa. Corollae lobi superiores longiores.... Folia saltem inferiora opposita (in nostris) indivisa venis anastomosantibus.

V. *Tomiophyllum*. Appendix forma varia, basi tantum corollae affixa. Corollae lobi superiores longiores. — Folia venis non vel vix anastomosantibus, saepius lyrata, partita, vel secta rarius indivisa et tunc species a sectione praecedenti pedicellis brevibus dignoscendae. — Grex a *Scorodonia* potius habitu quam characteribus firmis distincta.

§ 1. *Oppositifoliae*. Folia saltem inferiora opposita.

§ 2. *Sparsifoliae*. Folia omnia sparsa.

Er unterscheidet fernerhin bei den *Oppositifoliae* drei Abteilungen nach dem Staminodium, wobei er die Benthamsche Einteilung noch weiter führt und bei den *Caninae* solche Arten unterscheidet, deren Staminodium eiförmig bis eiförmig-lanzettlich und solche, deren Staminodium nur sehr schmal-lineal, fast fädlich ausgebildet ist.

Diesen bereits für unsere Gattung bestehenden Gruppen fügte Urban[2])

1) G. Don, Gardeners Dictionairy Bd. I (1831).

2) I. Urban, Symb. Ant. Vol. I. fasc. III (1900) p. 403 und Vol. V. fasc. III (1908) p. 493.

eine neue hinzu. Er bildete nämlich aus den beiden westindischen Arten *S. micrantha* Ham. und *S. Eggersii* Urb. die neue Gruppe *Microscrophula*, deren Arten sich von den übrigen dadurch unterscheiden, daß ihr Staminodium bloß am Grunde der Korolle inseriert ist und sein übriger Teil frei steht. Von meinen eigenen Beobachtungen will ich hier erwähnen, daß aus dem Orient eine Art bekannt ist, die die gleiche Erscheinung zeigt, nämlich *S. lepidota* Boiss., wenngleich auch *S. lepidota* weit getrennt ist von den beiden erwähnten Arten.

Wenn wir uns nun im folgenden mit der Wertigkeit der Merkmale beschäftigen, die bei der Einteilung in natürliche Gruppen event. in Betracht kommen könnten, und auch derjenigen, die bisher hierfür gehalten worden sind, so sei folgendes vorausgeschickt. Wir finden in einzelnen Floren oft eine Gruppierung der in den betreffenden Gebieten vorkommenden *Scrophularia*-Arten, die für den Kreis der wenigen Typen gewiß ganz ausgezeichnet und sehr natürlich ist und leicht festgestellt werden kann. Ich nenne hier Willkomm und Lange, Halacsy u. a. Es handelt sich hier selbstverständlich nur um solche Floren, die auf eine natürliche Gruppierung Wert legen, und denen es nicht bloß um schematische Bestimmungsschlüssel zu tun ist. Zur natürlichen Gruppierung der ganzen Gattung erweisen sich jedoch diese Merkmale als keineswegs konstant und brauchbar.

Betrachten wir nun die Einteilungsmerkmale, so fällt uns zunächst auf, daß vor allem anderen das Fehlen oder Vorhandensein des Staminodiums und seine Form zur Gruppenbildung herangezogen wird.

Nach unserer heutigen Kenntnis fehlt das Staminodium unter anderem bei *S. vernalis*, *orientalis*, *nervosa*, *crithmifolia*. Wenn Boissier noch bei *vernalis* die Arten *S. cryptophila* und *S. Kotschyana* aufführt, so ist dies ein Fehler in seiner Beobachtung, denn ich fand sowohl bei Blüten seiner Originalexemplare, als auch bei Blüten des später von Sintenis, Bornmüller u. a. gesammelten Materials häufig ein Staminodium ausgebildet. Diese zwei Arten nun auf Grund des vorhandenen Staminodiums von *S. vernalis* zu trennen, ist ganz unmöglich. Die Arten sind eng verwandt durch ihre Blüten, deren Zipfel gleich lang sind, durch ihren Blütenstand und ihren ganzen Habitus, wie wir ihn bei keiner anderen Art finden. Ferner können wir unmöglich *S. vernalis* und *crithmifolia* unter einer Gruppe vereinigen, da *S. crithmifolia* zu der Gruppe der halbstrauchartigen Scrophularien mit geteilten Blättern gehört, während *S. vernalis* den ausgesprochenen Typus einer krautartigen Pflanze darstellt. Wenn wir darüber nachdenken, welche Rolle das Staminodium in der Entwicklung der Gattung spielt, so müssen wir zunächst bedenken, daß ja doch die Rückbildung des fünften Staubfadens bei den einzelnen Arten und Verwandtschaftskreisen unabhängig von der übrigen Entwicklung vor sich gehen kann, ja sogar vor sich gehen muß. Wie wir sehen werden, liegt das Hauptentwicklungszentrum unserer Gattung im Himalaya und den

südwestasiatischen Hochgebirgen. Wir finden hier *S. pauciflora*, bei welcher kein Staminodium ausgebildet ist. Die übrigen Arten, die keine Spur des rudimentären Staubblattes aufweisen, finden sich in Kleinasien, Persien, Kaukasus und Europa, eine, *S. crithmifolia* Boiss., ist nur in Spanien verbreitet. Aus dem Fehlen des Staminodiums nun Schlüsse zu ziehen auf das Alter der einzelnen Arten und zu sagen, daß die Arten, die keinen Rest des fünften Staubfadens aufweisen, die ältesten Typen seien, muß für verfehlt angesehen werden. Denn wir haben es bei *Scrophularia* mit einer Gattung zu tun, die einmal erst am Anfange ihrer Entwicklung steht und die zweitens in ihrem Artenkreis Typen umfaßt, die sehr verschieden in der Schnelligkeit ihrer Entwicklung und Differenzierung sind. So finden wir z. B. bei *S. vernalis* und ihren Verwandten entweder den fünften Staubfaden bereits abortiert, oder wenigstens eine starke Neigung zum Abstoßen des Rudimentes, während wir bei der ihrem Alter nach mit *S. vernalis* sicherlich auf mindestens gleicher, wenn nicht höherer Stufe stehenden *S. lucida* L. und ihrem Artenkreis stets ein großes, wohlausgebildetes Staminodium antreffen; zu entscheiden, von welchen Verhältnissen bei *Scrophularia* das schnellere oder langsamere Abortieren des fünften Staubblattes abhängig ist, ist kaum möglich; auch ich wage nicht, irgend eine Ansicht darüber zu äußern, da eine solche ja doch nur im höchsten Grade hypothetisch ausfallen würde.

Wir sehen also, daß das Fehlen des Staminodiums nicht, wie es bisher geschehen ist, zur natürlichen Gruppierung verwandt werden kann. Auch seine Form vermag die Gattung nicht in natürliche Gruppen zu zerlegen, da wir bei den halbstrauchartigen Typen oft dieselbe Form treffen wie bei den krautartigen Pflanzen.

Vergleichen wir nun die Arten von *Scrophularia* mit einander, so können wir sie ohne weiteres schon rein äußerlich in zwei große Gruppen scheiden. Auf der einen Seite stehen die krautigen Formen und Stauden mit reicher Blattentwicklung, während wir auf der anderen Seite jene größtenteils xerophilen, halbstrauchartigen Typen finden, wie sie besonders den Hochebenen Kleinasiens, Palästina und Nordafrika eigentümlich sind. Es erscheint mir nach meinen eingehenden Studien diese Einteilung die einzige zu sein, die auf Natürlichkeit Anspruch machen kann. Als unterscheidendes Merkmal dieser natürlichen Einteilung benutze ich die Blattnervatur, die bereits Bentham zu Gruppe II und III benutzte, und stelle folgende beide Gruppen auf:

1. Blattnerven (besonders unterseits sichtbar) deutlich anastomosierend. Kräuter oder staudenartige Gewächse mit meist reicher Entwicklung der Blätter.
Anastomosantes Stiefelhagen n. sect.
2. Blattnerven nicht oder nur an sehr vereinzelten Blättern undeutlich anastomosierend. Halbstrauchartige mehr-

jährige Gewächse, die zumeist als xerophile Typen wenig Blattentwicklung zeigen . . . . *Tomiophyllum* Bentham.

Freilich gibt es auch zwischen diesen Gruppen Übergänge. Als solcher Übergang kann z. B. *S. heterophylla* Willd. bezeichnet werden, bei welcher wir den halbstrauchartigen und xerophilen Habitus keineswegs so stark ausgebildet sehen, zumal nicht bei den Pflanzen der dalmatinischen Küstenländer. Wenn Bentham weiterhin als Merkmal für seine Gruppe angibt, daß die Blätter geteilt seien, seltener auch ungeteilt, und in diesem Fall die Blütenstiele kürzer als der Kelch, so ist dies ein Irrtum, der sich heutigentags noch in einzelnen Floren wiederfindet; es zeigt u. a. *S. frutescens* L. meist typisch ungeteilte Blätter, meistens jedoch sind die Blütenstiele merklich länger bis doppelt oder dreifach so lang wie der Kelch.

Sicherlich treffen unter Berücksichtigung der Übergänge für die gegebene Gruppeneinteilung die Worte Boissiers in gewissem Umfange zu, wenn er von der Gruppe *Tomiophyllum* sagt: Grex a *Scorodonia* potius habitu quam characteribus firmis distincta.

Ein anderes durchgreifendes Merkmal zu finden, ist jedoch trotz speziell hierauf gerichteter Studien nicht möglich gewesen. Wir haben es bei der Gattung *Scrophularia* mit einer so wenig differenzierten Gattung zu tun, die in Blütenbau, Blütenstand, Frucht usw. eine solch geringe Entwicklung zeigt, wie dies wohl bei wenigen Gattungen der nördlich gemäßigten Zone der Fall ist, die eine immerhin so beträchtliche Artenzahl umfassen wie *Scrophularia*.

Was nun die weitere Feststellung der Verwandtschaftskreise angeht, so benutzt Bentham für seine Sectio *Scorodonia* folgende Merkmale:

a. Staminibus exsertis.
b. Staminibus inclusis vel corollam non excedentibus, calyce immarginato.
c. Staminibus inclusis vel corollam non excedentibus, calycis laciniis scarioso-marginatis, thyrso foliato.
d. Staminibus inclusis vel corollam non excedentibus, calycis laciniis scarioso marginatis, thyrso aphyllo vel ima basi in speciebus paucis foliato. Caules in omnibus 4-angulati.

Ein Blick lehrt uns schon das Unlogische und Unrichtige dieser Einteilung erkennen. Durch sein Aneinanderreihen von keineswegs gleichartigen Merkmalen, die er bei jeder seiner drei letzten Unterabteilungen neu einführt, erhält Bentham Verwandtschaftskreise, die wir durchaus nicht einander gleichstellen können. Es ist ja allerdings zunächst klar, daß, wenn wir die erste Benthamsche Gruppe, die durch das fehlende Staminodium charakterisiert ist, fallen lassen müssen, sich dann auch die sämtlichen nach Bentham verwandten Artenkreise verschieben; denn mit dem Zutritt von *S. vernalis* und *pauciflora* zu der Gruppe der *Scorodoniae*

Don wird ihr Artenkreis durch zwei ihnen fernstehende Typen vermehrt, die sich, wollen wir die natürlichen verwandtschaftlichen Beziehungen berücksichtigen, unmöglich in eine der Benthamschen Unterabteilungen einreihen lassen. Andererseits müssen wir uns aber auch daran erinnern, daß die *Scrophularia*-Arten der beiden Hauptgruppen innerhalb der Gruppe nahe verwandt sind, und bei einer engeren Gruppierung künstliche Merkmale eine gewisse Rolle spielen müssen. Gleichzeitig glaube ich, daß wir bei der ersten Gruppe noch zwei scharf getrennte Unterabteilungen bilden können: Arten, bei denen die Zipfel der Korolle gleich lang sind, und solche, bei denen die beiden oberen Zipfel länger sind als die übrigen. Unter der ersten fassen wir den Artenkreis der *S. vernalis* zusammen, der sich vor allem durch das angegebene Merkmal von den übrigen Arten unterscheidet. Die zweite umfaßt mehrere größere Artenkreise und einige wenige, vorläufig noch für sich stehende Arten. Ich sage absichtlich vorläufig. Wie bereits früher erwähnt, sind speziell aus Zentral- und Ostasien einige Typen bekannt geworden, die sich nicht so eng in den Artenkreis der Gattung einschließen lassen, d. h. deren verwandtschaftliche Beziehungen zu den übrigen Arten sich nicht so klar erkennen lassen wie beispielsweise die der westasiatischen Typen. Hier können wir erst durch genauere Erforschung des Gebietes und ein großes Material etwas Positives finden.

Gehen wir kurz die anderen event. in Betracht kommenden Merkmale einer natürlichen Verwandtschaft durch, so sehen wir im Wurzelbau allerdings eine nichtkonstante Differenzierung in einfache und knollig verdickte Wurzeln. Einesteils ist, wie gesagt, diese Differenzierung keineswegs konstant: so zeigt z. B. *S. nodosa* L. öfters den Bau einfacher Wurzeln, während *S. Scopolii* Hoppe auch mitunter den Bau einer typischen knolligen *S. nodosa*-Wurzel aufweist. Andererseits ist es nicht möglich gewesen, den Wurzelaufbau bei vielen hier in Betracht kommenden Arten, so z. B. bei den amerikanischen und einigen ostasiatischen Formen zu verfolgen, so daß sicheres hierüber nicht gesagt werden kann. Ein Wurzelstück der amerikanischen *S. leporella* zeigte zwar die Ausbildung von *S. nodosa* L., und wir werden auch annehmen können, daß alle oder fast alle nordamerikanischen Arten hierin übereinstimmen und, wie wir aus anderem Grunde sehen werden, deshalb nur Formen unserer *S. nodosa* L. sind. Auf dieses nichtkonstante und unsichere Merkmal hin jedoch eine natürliche Gruppierung versuchen zu wollen, ist nicht angebracht.

Vielfach wurden Arten aufgestellt auf Grund der Blattform. Auf die Mannigfaltigkeit, ich möchte noch lieber sagen den enormen Reichtum von Blattformen speziell innerhalb einer Art, ging ich in dem Teil meiner Arbeit ein, der die Morphologie der Vegetationsorgane behandelt, und verweise an dieser Stelle nur auf diesen Abschnitt. Ich sehe davon ab, auf Grund dieser Merkmale besondere Formen aufzustellen, sondern führe die bereits aufgestellten unter den Synonymen an, soweit sie nicht gar zu

unwesentlich sind. So ist z. B. ein Teil der amerikanischen Arten auf Grund solcher Blattunterschiede aufgestellt, Unterschiede, wie wir sie täglich an *S. nodosa* — denn sie kommt als Art hier in Betracht — bei uns beobachten können, oft sogar an ein und derselben Pflanze, wie z. B. tiefere Einschnitte, breitere Spreite usw.

Hinsichtlich des Blütenstandes finden wir Arten, deren Blütenstand bis zur Spitze beblättert ist, andere, die nur an seinem Grunde Blätter tragen, und schließlich solche, die einen blattlosen Blütenstand besitzen. Dazwischen gibt es manche Übergänge, so daß hier eine sehr scharfe Trennung nicht möglich ist. Unter den ersten werden nur die wirklich charakteristischen Typen, wie z. B. *S. tenuipes* Coss., zusammengefaßt, trotzdem unter den Arten mit nur am Grunde oder gar nicht beblättertem Blütenstand sich manche finden, die näher an die ersten als an die zweiten herankommen. Es muß also hier schon eine natürliche Einteilung aussetzen, und es treten in die Gruppierung künstliche Merkmale ein, deren Erläuterung den Rahmen der Arbeit überschreiten würde. Ebenso ist aus dem morphologischen Teil zu ersehen, daß in Kelch, Blütenbau und Frucht nur künstliche Merkmale eine Rolle bei der Gruppierung spielen könnten.

Wenn wir nun kurz die weitere Zerlegung der zweiten Gruppe *Tomiophyllum* Benth. betrachten, so sei zunächst auf die Einteilung Boissiers in *Oppositifoliae* und *Sparsifoliae* hingewiesen, deren Unrichtigkeit wir bereits eingesehen haben.

Wie bei der ersten Gruppe trennen sich auch hier einige Arten durch die gleiche Länge ihrer Korollenzipfel ab: *S. orientalis*, *S. Boissieriana* Jaub. et Sp. und *S. nervosa* Benth., die gleichzeitig auch einen jener Übergänge von den kraut- und strauchartigen Typen der ersten Gruppe zu den halbstrauchartigen, verholzten der zweiten Gruppe bilden.

Als dritte Untergruppe trennt sich *S. farinosa* ab mit den schmalzylindrischen, nur am Grunde verdickten Korollen.

Fassen wir also zum Schluß die erhaltene Gruppierung zusammen, so ergibt sich folgendes Bild:

Sectio I: *Anastomosantes* Stiefelhagen n. sect.

Blattnerven (besonders unterseits) deutlich anastomosierend. Kräuter und staudenartige Pflanzen mit meist reicher Blattentwicklung.

§ 1: *Vernales* Stiefelhagen.

Zipfel der Korolle gleich lang, die beiden oberen die übrigen nicht überragend.

§ 2: *Scorodoniae* (Benth.) Stiefelhagen.

Die beiden oberen Zipfel der Korolle länger als die übrigen.

Sectio II: *Tomiophyllum* Bentham[1]).

Blattnerven nicht oder nur an vereinzelten Blättern undeutlich anastomosierend. Meist halbstrauchartige, mehr oder weniger xerophile Typen mit ärmerer Blattentwicklung.

§ 1: *Farinosae* Stiefelhagen.

Röhre der Blumenkrone schmalzylindrisch, nur ganz am Grunde schwach verdickt, dreimal so lang als der Kelch.

§ 2: *Orientales* Stiefelhagen.

Blumenkrone mit bauchig erweiterter Röhre. Zipfel der Korolle gleich lang.

§ 3: *Lucidae* Stiefelhagen.

Blumenkrone mit bauchig erweiterter Röhre. Die beiden oberen Zipfel der Korolle länger als die übrigen.

IV. Pflanzengeographischer Teil.

a. Verbreitung der Gruppen und Arten nach Gebieten.

1. Einige Bemerkungen über die allgemeine Verbreitung der Gattung.

Die Gattung *Scrophularia* ist fast ausschließlich eine Bewohnerin des nördlichen, extratropischen oder borealen Florenreiches. Zwei Arten gehören dem zentralamerikanischen Florenreiche an; sie sind auf Cuba, Porto Rico und Haiti beschränkt. Zwar ist noch eine dritte, *S. auriculata* L., aus Mexiko bekannt, jedoch kann hier von einem Verbreitetsein im pflanzengeographischen Sinne nicht die Rede sein, da *S. auriculata*, sonst eine Pflanze des Mittelmeergebietes, ohne Zweifel nur nach Mexiko verschleppt, also adventiv vorkommt. Außerhalb des borealen Florenreichs finden sich einige vorgeschobene Standorte von *S. arguta* Sol., die im borealen Gebiete auf den Canaren, den Cap Verden, in Nordafrika bis Tunis wächst. Diese vorgeschobenen Standorte sind Abyssinien, Eritrea, Somaliland, Sokotra, Yemen und Maskat, wo die oben genannte Art als einzige der Gattung sich findet, und zwar sind dies die einzigen, die die Grenze des borealen Florenreiches überschreiten. Sie bilden für die nordafrikanische Steppenprovinz eine jener Einstreuungen mediterraner Elemente, wie sie für jene Gegenden charakteristisch sind.

Im borealen Florenreiche sehen wir von Nord nach Süd die

1) Was die Benennung dieser Sectio angeht, so behalte ich den Namen BENTHAMS bei, da ja in der Hauptsache die wesentlichen Merkmale geblieben sind, wenn auch das Merkmal des Staminodiums wegfällt.

größte Verbreitung in Europa. Im Verhältnis zum eigentlichsten Entwicklungsgebiet, das sich vom Kaukasus und armenisch-iranischen Hochland bis zum Himalaya erstreckt, finden sich hier allerdings nur wenige Arten, deren Gesamtverbreitung aber von ca. 70° n. Br., also fast der Nordspitze bis in die südlichsten Spitzen Spaniens, Italiens und Griechenlands reicht. In der Richtung von Westen nach Osten ist sie von Irland und Portugal bis zum Ural verbreitet. Während nun in Skandinavien die Grenze eine nördliche Breite von ca. 70° erreicht, sinkt die Grenze in Rußland ziemlich erheblich nach Süden, wo sie ungefähr mit dem durch den Ontario- und Onegasee gehenden 62. Breitengrad zusammenfällt. Wir können hier schon erkennen, daß die *Scrophularia*-Arten Pflanzen sind, die innerhalb ihrer borealen Florengeschwister einer ziemlichen Wärmemenge bedürfen.

In Asien zeigt die Gattung, was Artenzahl anlangt, die reichste Entwicklung. Zwar sind die Kenntnisse der heutigen Floristik über die Flora des eigentlichen Zentralasien und eines großen Teiles von China noch sehr gering im Verhältnis zu Kleinasien und Armenien, jedoch können wir uns bereits heute ein ziemlich sicheres Bild von der Verbreitung unserer Gattung machen. Sicher festgestellt sind zwei größere zusammenhängende Gebiete. Zunächst das Entwicklungsgebiet der Gattung, das, etwas erweitert, Kleinasien, den Kaukasus, das armenisch-iranische Hochland, Afghanistan, den Himalaya und die westtibetanischen Hochgebirge umfaßt. Dieses Areal schließt sich im Kaukasus an das europäische Verbreitungsgebiet an, hat jedoch mit ihm, wie wir sehen werden, nur wenige Arten gemeinsam. In der temperierten Zone des Himalaya treten die Haupttypen unserer Gattung gemeinsam auf, und zwar erstrecken sie sich auf den ganzen Himalaya. Als Fortsetzung dieses Gebietes sind in China drei kleinere Areale bekannt geworden, die weder mit dem Himalaya, noch mit einander in Verbindung stehen, jedoch kann schon jetzt mit Sicherheit behauptet werden, daß später bei genauer Durchforschung sich die drei kleineren Gebiete zu einem großen Verbreitungsareal, nämlich China von Yunnan und Sze-tchuen (Zentralchina) bis zur Mandschurei, vereinigen werden und sich so an das zweite heute sicher bekannte Areal anschließen. Dieses zweite Areal umfaßt das nordöstliche China von Tschili (Peking) bis zur nordöstlichen Mongolei und Mandschurei, Transbaikalien, Amurgebiet, Sachalin, Japan und Korea. Von Transbaikalien leiten wiederum drei kleine Areale zu dem Gebiete der Hochgebirge des westlichen Tibet. Auch hier wird sich sicherlich ein Zusammenhängen der Standorte herausstellen, so daß wir als allgemeines Bild der Verbreitung von *Scrophularia* in Asien folgendes hätten: Von dem bereits erwähnten westlichen Areal aus gehen von den westlichen tibetanischen Gebirgen zwei Verbreitungslinien aus. Die eine zieht südlich über den Himalaya, folgt dann dem Laufe des Yang-tse-kiang bis zu seinem

südlichsten Punkt, umfaßt hier die Provinzen Yünnan, Sze-tchuan und Kansu und gewinnt so den Anschluß an das östliche Areal. Die andere Linie zweigt nördlich ab und verläuft vom Alatau über die Dsungarei und nördliche Mongolei nach Transbaikalien und Nordchina. Hierzu treten noch die bereits erwähnten vorgeschobenen Standorte in Yemen und Maskat. Die Nordgrenze in Asien liegt noch etwas südlicher als in Rußland und steigt nur an der Küste des Pazifischen Ozeans bis ca. 60° hinauf. In Sibirien liegt der nördlichste bekannte Standort auf ungefähr 57° n. Br. bei Krasnojarsk. Die Südgrenze verläuft vom Sinai zur Mündung von Euphrat und Tigris, dann ungefähr der persischen Küste folgend bis zur Mündung des Persischen Golfes, von da steigt sie nach Afghanistan, dessen südlichen Rand sie begleitet, und tritt dann in das Gebiet des Himalaya ein, von wo sie wie oben geschildert weiter verläuft. Der südlichste Punkt in China fällt etwa auf den nördlichen Wendekreis.

In Afrika ist die Gattung auf die mediterranen Küstenstriche Nordafrikas von Marokko und Algier bis Ägypten beschränkt. Außerdem finden sich die eingangs erwähnten vorgeschobenen Standorte von *S. arguta*.

Auf den Cap Verden und Azoren finden wir Vertreter unserer Gattung, und besonders auf den Canaren und auf Madeira ist sie reich entwickelt.

In Nordamerika ist *Scrophularia* nur durch zwei Arten vertreten, *S. nodosa* und *macrantha*. *S. nodosa* erreicht hier einen enormen Formenreichtum. Sie ist von der West- bis zur Ostküste verbreitet und geht nordwärts bis etwa 50° n. Br. Im Süden schließt ungefähr der 28. Breitengrad die Verbreitung im borealen Florenreich ab. Zentralamerika beherbergt auf den Inseln Porto-Rico, Cuba und Haiti zwei Arten, *S. Eggersii* und *micrantha*.

Es sei nun gestattet, im folgenden eine kurze Übersicht über die Verbreitung einiger Arten zu geben, die sich auf größere Gebiete ausgedehnt haben, und deren Verbreitung deshalb zusammenhängend durch die Florengebiete der nördlichen Halbkugel verfolgt wird.

S. nodosa L. Es ist dies die bei weitem verbreitetste Art, und die oben gezeichneten Nordgrenzen der Verbreitung werden in Amerika und Europa durch *nodosa* bestimmt. In Nordamerika kommt *nodosa* für die Südgrenze des borealen Florenreiches ebenfalls in Betracht. Sie ist mit ihren Formen in Nordamerika neben *macrantha* die einzige Vertreterin der Gattung und nimmt das bereits für Nordamerika umgrenzte Areal ein. In Europa bildet sie die Nordgrenze und reicht südlich bis Mittelspanien und Mittelitalien. In Griechenland findet sie sich noch im Peloponnes. Das Mittelmeer meidet sie und findet sich daher in der kleinasiatischen Zone des Mediterrangebiets verhältnismäßig selten, ebenso im armenisch-iranischen Hochland, geht dann weiter zum Altai und Ural. Zwischen diesen Ge-

birgen und ihrem ostasiatischen Verbreitungsgebiet scheint sie zu fehlen, findet sich aber dann wieder im nördlichen China, Japan, Korea. Auch aus Yünnan (Zentralchina) ist sie bekannt geworden.

S. alata Gilib. geht in ihrer Nordgrenze von Schottland, dem südlichen Skandinavien und Dänemark nach dem mittleren Rußland, wo sie im Ural ihre Grenze findet. Die Südgrenze zieht von den Azoren durch Belgien nach dem östlichen Frankreich, fällt dann über ganz Korsika, Sardinien, Italien nach Sizilien, geht nach Kreta, durch das südliche Kleinasien nach Nordsyrien bis zum Libanon, wo sie verbreiteter ist als in Kleinasien; im mittleren Mesopotamien, dem armenisch-iranischen Hochland und Afghanistan wird sie immer seltener, um schließlich nach vereinzelten Standorten in den Ausläufern der westtibetanischen Hochländer im Altai die Grenze ihres Verbreitungsgebietes zu erreichen. Bemerken will ich noch, daß die in Ostasien vorkommende, in den Floren und Einzelarbeiten als *S. alata* Asa Gray aufgeführte Art eine von unserer *alata* Gilibert ganz verschiedene Art ist und den Namen *S. Grayana* Maxim. tragen muß.

S. Scopolii Hoppe. Eine Grenze ihres Areals liegt in den Gebirgen Oberschlesiens, in denen der Zug ihrer Verbreitung endet, der weiterhin folgendermaßen verläuft: Durch das Gesenke, die Karpathen und Siebenbürgen verbreitet geht *S. Scopolii* von Serbien, Bulgarien und dem nördlichen Balkan nach Südrußland und den Kaukasusländern; das armenisch-iranische Hochland zählt sie zu seinen selteneren Florenbürgern, während sie in Afghanistan und im Westhimalaya wieder verbreitet ist. Südlich springt die Grenze von den Karniolischen Alpen und der Krain nach dem nördlichen Apennin und durch diesen bis Süditalien, wo sie bis Kalabrien geht. Einzelne Standorte finden sich auch auf Sizilien. In Nord- und Mittelgriechenland ist sie häufiger als in Südgriechenland und ist im nördlichen Kleinasien nicht allzuhäufig, im südlichen selten. Verwildert findet sie sich auch in Norddeutschland und im südlichen Schweden, wo Neumann (Sveriges Flora p. 125) sie angibt. Ist die Angabe richtig?

S. vernalis L. findet sich in England, Schottland, dem südlichsten Skandinavien, Finnland bei Helsingfors, Deutschland, Österreich, den nördlichen Balkanstaaten bis Ostrumelien, in ganz Italien und Sizilien, Frankreich und der Nordwestecke von Spanien. Die Pflanze hat ihre weite Verbreitung dadurch erlangt, daß sie vielfach als Bienenfutter angepflanzt und so immer weiter verschleppt wurde. Sie war früher jedenfalls weiter verbreitet und findet sich jetzt noch in Persien.

S. lucida L. wächst an der Mittelmeerküste Frankreichs, in Unteritalien, ist dann durch ganz Griechenland und auf den griechischen Inseln verbreitet, findet sich in Kleinasien, wo sie bis zum Libanon geht. Weiterhin geht sie vom Kaukasus durch das armenisch-iranische Hochland, Afghanistan und Kaschmir nach dem Westhimalaya, wo ihre letzten östlichsten Standorte liegen.

S. canina L. ist nächst *S. nodosa* L. die verbreitetste Art. Das eigentliche Verbreitungsgebiet ist das Mittelmeergebiet bis Armenien. Von den Alpen Frankreichs und der Schweiz steigt sie oft mit den Flüssen bis weit in die Ebene hinunter, so den Rhein hinunter bis Linz, die Loire bis Paris; durch ganz Spanien, das östliche Frankreich und dessen Mittelmeerküsten, Schweiz, Italien, Tirol, die österreichischen Küstenländer, die Balkanländer, ganz Griechenland, Südrußland, den Kaukasus. In Nordafrika ist sie in Algier, Marokko und Tunis verbreitet. Ägypten, Palästina und Syrien kennen sie nicht. Sie wird hier durch die ihr sehr nahe stehende *S. xanthoglossa* ersetzt.

S. variegata M. B. und **libanotica** Boiss. Von zwei vorgeschobenen Standorten in Siebenbürgen und Rumänien abgesehen, ist *S. variegata* durch Kleinasien zum Kaukasus verbreitet. Auf der Krim findet sie sich im Jailagebirge. Vom armenisch-iranischen Hochland geht sie durch Afghanistan, Kaschmir zum westlichen Himalaya. Dies Areal wird ergänzt durch das Verbreitungsgebiet der ihr sehr nahe stehenden *S. libanotica* Boiss., die durch Syrien, Palästina zum Sinai vorkommt. Nordwärts geht sie nach Cilicien und hinauf nach Armenien. Das westliche Kleinasien läßt sie aus, ist aber in Kurdistan und dem östlichen Teile Persiens nicht allzu selten.

Diese aufgeführten Arten sind die Vertreter unserer Gattung, welche die weiteste Verbreitung aufweisen und in verschiedenen Gebieten des borealen Florenreiches vorkommen. Gehen wir nun genauer ein auf die Verbreitung der Gattung und ihrer Arten in den einzelnen Gebieten der drei Florenreiche, in denen sich *Scrophularia*-Arten finden, so ergibt sich folgendes Bild:

2. Verbreitung der Arten innerhalb der Florenreiche und Florengebiete der nördlichen Halbkugel. (Nach Engler Syll. 1907, S. 213—222.)

I. **Nördliches extratropisches oder boreales Florenreich.** Die im arktischen Gebiet fehlende Gattung tritt uns im

A. **subarktischen oder Coniferengebiet** zunächst in geringer Entwicklung entgegen.

Das **subarktische Europa** beherbergt nur zwei Arten: *nodosa* und *vernalis*, welch letztere auf ihrer Wanderung einen Standort bei Helsingfors erreicht hat. *S. nodosa* beherrscht also fast allein das Gebiet. Sie fehlt in Island und auf den Far-Ör-Inseln, sowie im nördlichen Skandinavien und Kola.

Das **subarktische Asien oder Sibirien** weist bereits einen Entwicklungsfortschritt auf, da es drei endemische Arten, nämlich *altaica*, *multicaulis* und *heucheriaeflora* birgt. Auf den Altai entfällt hiervon eine Art, *altaica*. In ihm sind außerdem *alata*, *nodosa*, *cretacea* und *incisa*

bekannt. *S. incisa* ist auch eine Pflanze Baikaliens. Als Arten dieses Gebietes sind also aufzuführen *alata*, *nodosa*, *altaica*, *heucheriaeflora*, *incisa*, *cretacea*, *multicaulis*.

Das **Subarktische Amerika** kennt die Gattung nicht.

B. Mitteleuropäisches Gebiet.

1. Atlantische Provinz.

In England tritt uns zum ersten Male *S. scorodonia* entgegen, eine in Westfrankreich, Spanien, dem nordwestlichen Afrika, den Canaren und Azoren verbreitete Art. Ferner begegnen wir im westlichen Teile der teils mediterranen, teils ostatlantischen *auriculata*. Für *canina* sind belgische Standorte sehr zweifelhaft. *Vernalis*, *nodosa*, *alata* und einzelne wenige Standorte der mediterranen *peregrina*.

2. und 3. In der **subatlantischen und sarmatischen Provinz** finden sich außer *alata*, *nodosa* und *vernalis*, *Scopolii* vorgeschoben und vereinzelt und spontan *chrysantha*, eine wie die ihr nahe verwandte *vernalis* als Bienenfutter eingeführte Pflanze. Es ist auf dieses Vorkommen bisher noch niemand aufmerksam geworden, und die Exemplare der *chrysantha* wurden stets für *S. vernalis* gehalten. An und für sich ist ja das Vorkommen solcher Adventivpflanzen durchaus nichts seltenes, eine solche Beobachtung wirft jedoch oft ein Licht auf das ungewöhnliche Vorkommen von Arten, die sich vielleicht an ihrem Standort von einer früheren Einschleppung her gehalten und weiter verbreitet haben.

4. Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Zu den Arten der sarmatischen und atlantischen Provinz treten hier hinzu *auriculata* und *canina*, *S. Scopolii* wächst stellenweise im böhmisch-mährischen Bergland und in den Sudeten. *S. auriculata*, eine mediterrane Type, dringt von Frankreich her durch Rhone und Rheintal, nach dem westlichen und südwestlichen Deutschland ein. Ein zweiter Weg ihrer Wanderung ist das Moseltal. Ein eben solches Eindringen einer mediterranen Art können wir bei *canina* feststellen, die das Rheintal abwärts bis Linz geht.

5. Pontische Provinz.

Zu *S. canina*, die über das Gebiet zerstreut ist, *alata*, *nodosa*, *Scopolii* und *vernalis* tritt in Südrußland *cretacea* hinzu.

6. Provinz der Pyrenäen.

Hier begegnen wir zwei endemischen Arten, *alpestris* und *pyrenaica*, zu welchen sich noch *nodosa*, *auriculata* und *canina* gesellen. Am nordwestlichsten Ende des asturisch-cantabrischen Gebirges besitzt *vernalis* einige wenige Standorte.

7. Provinz der Alpenländer.

Es tritt deutlich hervor, daß die Scrophularien, vom Kaukasus abgesehen, für das mitteleuropäische Gebiet keine Pflanzen der alpinen Region

sind. *S. canina, nodosa* und *alata* vertreten hier die Gattung. Dazu kommen in den Tälern vereinzelte Standorte von *vernalis* und im karniolisch-illyrischen Übergangsgebiet *peregrina* und *Scopolii* und als neu *heterophylla*. Die Arten gehen bis 1200 m hinauf, wenige Standorte der *canina* höher.

8. **Provinz der Apenninen.**

Sie zeigt dieselbe Artenreihe, die wir in der vorigen Provinz kennen lernten. In den niedrigeren Lagen kommt *auriculata* und *peregrina* hinzu.

9. **Provinz der Karpathen.**

Die Provinz beherbergt eine Art, der wir bisher noch nicht begegnet sind. In Siebenbürgen liegt ein Standort der *S. variegata*, deren Verbreitung wir oben kennen lernten. Ferner finden sich *alata, nodosa, Scopolii, vernalis*; in Siebenbürgen *heterophylla* (= *laciniata*) und ein alter, jetzt zweifelhafter Standort von *peregrina* bei Hermannstadt. Ferner gibt Janka (Linnaea 1860, p. 592) *S. olympica* Boiss. für Hermannstadt an, welche Angabe jedoch sicherlich auf einer Verwechslung entweder mit *S. heterophylla* Willd. oder *variegata* M. B. beruht.

10. **Provinz der westpontischen und illyrischen Gebirgsländer.**

Zu den bereits bekannten *nodosa, alata, canina, vernalis* und *Scopolii* gesellen sich in größerer Verbreitung, als wie wir sie bisher kennen lernten, *heterophylla* und *peregrina*, welch letztere vornehmlich die Küsten der Adria bewohnt. In den bosnischen Gebirgen wächst endemisch *S. bosniaca*. Außerdem liegen in Serbien und Bulgarien mehrere Standorte von *aestivalis*.

11. **Provinz des Balkan.**

Sie zeigt die gleiche ziemlich eintönige Entwicklung wie die illyrischen Gebirgsländer, zu der neu hinzutritt *autumnalis*, welche endemisch ist. Die Angabe Velenovskys (Fl. Bulg. p. 419), daß ein Standort von *S. variegata* bei Vlasa liegen soll, konnte nicht nachgeprüft werden. Immerhin ist die Möglichkeit ihres dortigen Vorkommens nicht ausgeschlossen, da wir sie ja bereits in Siebenbürgen fanden.

12. **Provinz des Jaila-Gebirges.**

S. variegata, nodosa, Scopolii, alata und *canina* treffen zusammen.

13. **Provinz des Kaukasus.**

Eine bedeutend reichere Entwicklung als bisher bringt Abwechslung in die bisherige Formeneintönigkeit, die noch durch *nodosa, alata* und *Scopolii* angedeutet ist. Sechs endemische Arten lassen die Formenmannigfaltigkeit, die im armenisch-iranischen Hochland später mit einem Male sich vor uns auftut, bereits ahnen. Es sind dies großenteils Arten der alpinen und hochalpinen Region. *S. minima* mit ihren schönen, dichten, purpurroten Blütenständen, *Ruprechti, caucasica*. In den Wäldern gedeiht die großblättrige endemische *lateriflora*, ferner *mollis* und *Sprengeriana*. Zu

diesen 6 endemischen Arten gesellen sich als Vorläufer aus dem armenisch-iranischen Hochland 8 Arten hinzu: *canina*, *lucida*, *olympica*, *orientalis*, *variegata* (und zwar der Typus und die Form *rupestris*), *chrysantha*, *divaricata* und *ilwensis*. Es ist somit für unsere Gattung der Kaukasus ein Übergangsgebiet oder auch, seiner geographischen Lage entsprechend, ein Sammelgebiet, ein Gebiet, in dem eine Reihe von Verbreitungsgebieten zusammentreffen. Wir sehen hier boreale Elemente, mit denen sich mediterrane und zentralasiatische mischen. Verteilen wir die Arten des Kaukasus auf ihre sonstigen Verbreitungsgebiete, so ergibt sich folgendes Bild:

Endemisch 6 Arten.
Boreal 3 Arten.
Zentralasiatisch und armenisch-iranisches Hochland 3 Arten, die auch Anteil an der Mediterranflora haben.
Armenisch-iranisches Hochland 5 Arten.

Kurzer Rückblick auf das mitteleuropäische Gebiet.

Ein Rückblick auf die Entwicklung unserer Gattung im mitteleuropäischen Gebiet zeigt uns folgendes Bild.

Provinzen	Atlantische	Subatlant. u. Sarmatische	Europäische Mittelgeb.	Pontische	Pyrenäen	Alpenländer	Apenninen	Karpathen	Illyr. Geb.	Balkan	Jailagebirge	Kaukasus	
Anastomosantes	6	5	6	4	4	5	5	5	7	7	3	9	
davon endemisch	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	3	8 endem. Arten
									1 (Illyr. Geb. u. Balkan zusammen)				
Tomiophyllum	1?	—	1	2	1	2	1	2	2	2	1	8	
davon endemisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3 endem. Arten
	7	5	7	6	7	7	6	7	10	10	4	10	
Endemisch	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	6	11 endem. Arten
									1 (Illyr. Geb. u. Balkan zusammen)				

C. Makaronesisches Übergangsgebiet.

In Makaronesien hat sich ein selbständiges, sekundäres Entwicklungsgebiet herausgebildet. Die Arten *arguta* und *auriculata* vertreten das mediterrane Element, während das boreale durch *alata* nur schwach vertreten ist, da sie sich nur auf den Azoren findet. Im übrigen hat sich hier ein eigener Formenkreis endemischer Arten herausgebildet, von welchen jedoch nach den Ergebnissen meiner auf dies Gebiet spezieller gerichteten Studien eine, *laxiflora*, nach Südspanien übergreift (= *S. Moniziana* Menez.). Die Arten, die hier entstanden sind, gehören sämtlich der

Verwandtschaft von *S. scorodonia* an, die sich selber in mannigfachen Formen auf Madeira, den Canaren und Azoren findet. Es ist für unsere Gattung eine eigentümliche Erscheinung in diesem Gebiet, daß fast alle endemischen Arten sich in kahlen und behaarten Formen, dazwischen Übergänge, finden. Ich konnte dies neu beobachten bei *S. hirta* Lowe, bisher bekannt war es außerdem für *longifolia*, *Smithii*, *calliantha*, *racemosa* und, wenn man will, für *scorodonia*, für welch letztere dann *laxiflora* Lange (= *Moniziana* Menez.) als kahle Form gelten könnte. Auf Grund dieser Erscheinung kann auch unmöglich *S. Langeana* Bolle als eigene Art von *Smithii* abgetrennt werden, da sämtliche Merkmale in einander übergehen. Bei der Üppigkeit der Vegetation des Gebietes hat sich eben ein großer Formenreichtum herausgebildet, und einzelne haben sich im Laufe der Zeit zu Arten differenziert[1]).

Die Arten verteilen sich nun auf die einzelnen Provinzen in folgender Weise:

Provinz der Kap Verden.

Hier nur *arguta*.

Provinz der Canaren.

Endemisch ist *glabrata* auf Teneriffa und die schönste Art der Gattung, *calliantha*, mit ihren prachtvollen großen purpurnen Blüten auf Gran Canaria. Außerdem sind verbreitet *arguta*, *scorodonia* und *Smithii*. Ein Standort von *S. longifolia* auf La Palma ist sehr zweifelhaft.

Provinz Madeira.

Zu *scorodonia*, *arguta* und *Smithii* tritt als ein Florenbürger Südspaniens *laxiflora* Lange; *S. longifolia* ist ziemlich selten. Drei endemische Arten besitzt Madeira in *racemosa*, *hirta* und *pallescens*.

Provinz der Azoren.

In ihr hat *alata*, eine boreale Art, wenige Standorte und die mediterrane *auriculata*. Hinzu kommt *arguta*.

Folgende Übersicht gibt ein Bild von der Verbreitung der Arten im Gebiet und auch über die einzelnen Inseln der Canaren.

(Siehe Übersicht folgende Seite.)

Endemisch für das Gebiet sind also sieben Arten, welche Zahl sicherlich eine reiche Entwicklung unserer Gattung im makaronesischen Übergangsgebiet darstellt, wenn man bedenkt, daß das Gebiet im ganzen nur 12 Arten kennt. Auch für *Scrophularia* ist es ein richtiges Übergangsgebiet von den borealen Elementen zu den mediterranen Typen.

---

1) Für den, der den Begriff der subspecies, forma, subforma, varietas, subvarietas anerkennt, sei hier hingewiesen auf die Abhandlung von Menezes, Notice sur les espèces Madériennes du genre Scrophularia, Funchal 1908. Ich vermag mich einer solchen Zerspaltung auf Grund sehr geringfügiger, unwesentlicher Merkmale nicht anzuschließen, da die Gefahr der Einzelexemplarbeschreibung nahe liegt.

	Madeira	Canaren								Azoren	Kap Verden	
		Gr. Canaria	Teneriffa	Hierro	Palma	Fuerta-ventura	Lanzarote	Allegranza	Gomera			
S. scorodonia L.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	Auch in Spanien, Frankreich, England, Marokko
S. arguta Sol.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	Spanien, Marokko bis Tunis, Abyssinien, Eritrea, Somaliland, Sokotra, Südostarabien
S. longifolia Benth. . . .	+	.	.	.	[+ ?]	.	.	.	.	.	.	Endemisch für das Gebiet
S. laxiflora Lge.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Süd-Spanien
S. racemosa Lowe . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
S. hirta Lowe	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
S. pallescens Lowe . . .	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
S. Smithii Hornem. . . .	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	Endemisch für das Gebiet
S. alata Gilib.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. auricula L.	[+ ?]	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. calliantha Webb . . .	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
S. glabrata Sol..	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
Artenzahl	8	4	4	2	2	1	1	1	1	3	1	
Davon endemisch	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	

Wir sahen die schwache Entwicklung der borealen Arten, die stärkere der mediterranen und als Kennzeichen seiner Berechtigung als eigenes Gebiet das Auftreten von sieben endemischen Scrophularien.

Die *Tomiophyllum*-Gruppe weist keinen Vertreter in Makaronesien auf. Die Arten gehören sämtlich zu den *Scorodoniae* (Benth.) Stiefelhagen.

D. Mediterrangebiet.

Wir hatten bereits Gelegenheit, einige mediterrane Elemente als Einstreuungen bzw. Einwanderer in das mitteleuropäische Gebiet kennenzulernen. Hierher gehören *S. auriculata*, die eine Charakterpflanze des westlichen Mittelmeerbeckens einschließlich Kretas ist, und *S. canina*, die, ebenfalls eine Charakterpflanze, die Mittelmeerküsten von den Cilicischen Toren westwärts bis Südspanien und von Algier bis Cyrenaica umsäumt.

1. Die südwestliche Mediterranprovinz,

die französische Mittelmeerküste bis zur italienischen Riviera umfassend, weist nur wenige Arten, aber um so charakteristischere Mediterrantypen auf. *S. auriculata*, *lucida*, *ramosissima*, *peregrina*, *canina*, zu denen sich *nodosa* gesellt.

2. In der **Iberischen Provinz** begegnen uns einige endemische Arten. Es sind dies *Bourgaeana*, *Schousboei*, *Herminii*, *crithmifolia* und *tanacetifolia*. Sehr selten ist *arguta*, die wir bereits aus dem makaronesischen Übergangsgebiet kennen. *S. sambucifolia*, *laxiflora*, *peregrina*, *scorodonia*, *auriculata*, *frutescens*, *canina* und die hier ziemlich seltene *nodosa*, die für den südlichen Teil der Halbinsel gar nicht bekannt ist, ergänzen die Artenreihe der Gattung, die hier im Verhältnis zu den übrigen unmittelbaren Küstenländern eine reichere Entwicklung, wie wir sie z. B. in Nordafrika und der ligurisch-tyrrhenischen Provinz treffen. Es ist bei der Gattung *Scrophularia* für die Iberische Provinz charakteristisch, daß die meisten Arten auch zur west- und südatlantischen Zone hinüberreichen, während im zentralen Iberien die Verbreitungslinien zusammentreffen. Im Süden greifen einige Arten von Nordafrika über, wie wir später sehen werden. *S. laevigata* hat in Portugal einen Standort.

3. Die ligurisch-tyrrhenische Provinz

kennt neben der auf Korsika und Sardinien endemischen *trifoliata*, einer sehr nahen Verwandten der spanischen und nordafrikanischen *sambucifolia*, nur bereits bekannte Arten: *ramosissima* auf Korsika und Sardinien, *auriculata*, *lucida*, die in Unteritalien an den Küsten sich findet, *vernalis*, *peregrina* und *canina*. Auf Sizilien liegen einige Standorte von *Scopolii*, und über das ganze Gebiet hin ist die wohlbekannte *alata* verbreitet, die uns durch das ganze mitteleuropäische Gebiet begleitet, aber im mediterranen Frankreich und in Spanien fehlt.

Um nun das westliche Mittelmeerbecken abzuschließen, nehme ich die südliche Mediterranprovinz als nächste, um danach einen Überblick über

die von der östlichen erheblich verschiedene Entwicklung der Gattung im westlichen Mittelmeergebiet geben zu können.

4. **Die südliche Mediterranprovinz** (Algier bis Ägypten).

In diese Provinz greifen von Spanien und den Canaren einige Arten über: *scorodonia*, die sehr selten ist, *arguta*, *sambucifolia*, *peregrina*, *frutescens* und *canina*. *S. ramosissima* ist für Nordafrika zweifelhaft. *S. laevigata* geht von Algier bis Ägypten (am Nil bei Esneh, wo sie R. Muschler 1904 für Ägypten neu fand), ferner geht sie hinüber nach Portugal, wo sie bei Villar Formoso wächst und bisher für *S. sublyrata* gehalten wurde (leg. Ferreira Juni 1890, Nr. 922). Als endemische Arten besitzt die Provinz *tenuipes* und *hispida*. *S. hypericifolia*, *deserti* und *xanthoglossa* finden hier die Grenze ihrer Verbreitung. *S. xanthoglossa* war eine bisher für die ägyptische Flora unbekannte Pflanze. Ich entdeckte sie Anfang 1908 im Herbarium Schweinfurth. Es ist eine mit *S. deserti* nur bei ganz oberflächlicher Betrachtung zu verwechselnde Pflanze[1]). Es können in Nordafrika für *Scrophularia* zwei Verbreitungsgebiete unterschieden werden. Der eine Teil reicht von Cyrenaica bis Algier und Marokko, der andere umfaßt Cyrenaica und Ägypten. Zwischen ihnen bildet Cyrenaica selber das Übergangsgebiet. In ihm erreicht *S. canina* ihre Ostgrenze und wird weiterhin durch *xanthoglossa* und *deserti* ersetzt. In Tunis bereits enden *sambucifolia*, *frutescens*, *tenuipes*, *arguta* und *laevigata*, während *hypericifolia* bis Algier geht. Sehr auffallend ist, daß *S. arguta*, die in Tunis endet, ganz Ägypten überspringt und erst in Abyssinien und Eritrea wieder auftritt.

Ein Bild der Entwicklung unserer Gattung im westlichen Mittelmeerbecken gibt folgende Übersicht:

Provinzen	Südwestl. Prov.	Iberische Prov.	Ligur.-tyrrhen. Prov.	Südl. Prov.	
Anastomosantes	3	11	6	8	
Davon endemisch	—	3	1	2	6 endemische Arten
Tomiophyllum	3	4	3	5	
Davon endemisch	—	2	—	—	2 endemische Arten
	6	15	9	13	
Endemisch	—	5	1	2	8 endemische Arten

Zu diesen 8 endemischen Arten treten noch *sambucifolia*, *laevigata* und *frutescens* hinzu, die für das westliche Mittelmeerbecken endemisch

1) Durch Herrn J. Bornmüller in Weimar wurde mir Ende 1908 die gleiche Beobachtung mitgeteilt, und es freut mich, durch einen vorzüglichen Kenner orientalischer Flora meine Beobachtung bestätigt zu finden.

sind. Im übrigen herrschen die mediterranen Elemente, während als boreale Einstreuungen *alata*, selten *nodosa* und *Scopolii* hervortreten.

Das östliche Mittelmeerbecken, zusammengefaßt unter der

5. mittleren Mediterranprovinz,

beginnt mit der adriatischen Zone, den illyrischen Küstenländern bis Nordgriechenland. *S. peregrina*, *heterophylla*, *canina* und *nodosa* vertreten die Gattung dort, die auch in der griechischen Zone, d. h. Mittel- und Südgriechenland, verbreitet sind. Hinzu kommen hier *lucida*, *laxa*, *tenuis*, *taygetea* und *Scopolii*. Auf der westgriechischen Insel Samothrake liegt ein Standort von *S. ramosissima*, und in Kreta treffen wir wieder auf *auriculata*. Endemisch in Südgriechenland sind *laxa*, *tenuis* und *taygetea*. Die ägäisch-thrakische Zone kennt *peregrina*, *lucida*, *canina*, *heterophylla*; hinzu kommt im nördlichen Teil *alata*, *Scopolii* und *nodosa*. Abgesehen von *lucida*, die fehlt, zeigt die rumelisch-euxinische Zone die gleiche Zusammensetzung.

Gehen wir nun hinüber in die kleinasiatische Unterprovinz, so fehlt *heterophylla*, von einem zweifelhaften Standort bei Ephesus abgesehen. Im westlichen und südlichen Teile Kleinasiens zeigt sich der Zusammenhang mit dem Mediterrangebiet viel deutlicher als im östlichen. Im Westen und Süden treten teils typische mediterrane Arten, teils ihnen nahe verwandte endemische auf, während der Osten Arten beherbergt, die sich den Arten des Kaukasus nähern. Es macht sich im Osten schon die Nähe jenes Übergangsgebietes bemerkbar, wie es uns im armenisch-iranischen Hochlande entgegentritt, und das hinüberleitet zu dem zentralasiatischen Gebiet. Es mögen hier die Arten folgen, die sich im Gebiete finden. Endemisch für Kleinasien (ausgenommen Syrien) sind: *S. cryptophila*, *luridiflora*, *catariaefolia*, *depauperata*, *Heldreichii*, *Pinardi*, *trichopoda*, *uniflora*. Diesen 8 Arten schließen sich folgende neue Arten an, die auch im armenisch-iranischen Hochland und weiterhin vertreten sind: *Kotschyana*, *olympica*, *libanotica*, *xanthoglossa* und *xylorrhiza*, von denen *olympica* uns schon vom Kaukasus her bekannt ist. Schließlich sind folgende bereits bekannte Arten in Kleinasien entwickelt: *Scopolii*, *alata*, *lucida*, *nodosa*, *peregrina*, *variegata* und *canina*, die teilweise schon für den Kaukasus genannt waren.

Die syrische Zone hat ebenfalls einige endemische Arten aufzuweisen: *macrophylla*, *nusairiensis*, *Michoniana*, *scariosa*. Von Nordafrika und Ägypten her kommen *S. hypericifolia*, *deserti* und *xanthoglossa*. An Arten der mediterranen Küsten *peregrina*. Außerdem sind verbreitet *S. libanotica*, *nodosa* und *alata*, auch *S. Scopolii* ist von dort bekannt. *S. canina* ist von Syrien nicht bekannt. Über die cilicischen Tore scheint sie nicht hinauszugehen.

Trat uns bereits in Kleinasien und Syrien eine viel stärkere Entwicklung der Gattung entgegen, so entfaltet das armenisch-iranische

Hochland plötzlich ihren ganzen Reichtum. Zunächst möchte ich jedoch die von mir angenommene Grenze zwischen dem kleinasiatisch-syrischen Gebiete einerseits und dem armenisch-iranischen Hochland andererseits ziehen. Dem Laufe des Jeschil Irmak im westlichen Pontus folgend, verläuft sie vom Schwarzen Meer über den Jildis Dagh nach Siwas, von da südlich am Kara Bel nach Egin, von wo sie dem Laufe des Euphrat folgt. Dessen westliche Ausbiegung nach Syrien abschneidend, erreicht sie ihn wieder beim 40. Längengrad und folgt seinem Lauf bis zur Mündung, Mesopotamien einschließend. Im Norden bildet die Ebene des Kura über Tiflis nach der kleinen Ebene des Rion die natürliche Grenze gegen den Kaukasus.

6. Die armenisch-iranische Mediterranprovinz.

Bereits in der kleinasiatischen Zone trat eine bedeutend stärkere Entwicklung der *Tomiophyllum*-Gruppe auf. Neben einer verhältnismäßig sehr geringen Anzahl uns meist schon bekannter *Anastomosantes* sind, der Beschaffenheit des Landes entsprechend, die Arten der zweiten Gruppe sehr stark entwickelt, und das Gebiet ist viel reicher an Endemismen als irgend ein anderes.

Zur besseren Übersicht sei das Gebiet in folgende Abschnitte zerlegt, die für *Scrophularia* auch selbständige pflanzengeographische Gebiete bedeuten können:

1. Das eigentliche Armenien,
2. Mesopotamien,
3. Das iranische Hochland.

1. Das eigentliche Armenien.

Die bereits gezogene Westgrenze; abzweigend am Westfuß des armenischen Taurus über Sewerek, Mardin, Mosul dem Abfall des Hochlandes zur mesopotamischen Ebene entlang laufend, folgt sie unterhalb Mosul dem Tale des großen Sab, das Schirwangebirge östlich liegen lassend, senkt sich etwas nach Süden,den Urmia-See einschließend und folgt dann dessen Ostufer nach Norden, das Ssahend-Gebirge östlich lassend, bis zum Karadagh, dessen Nordfuß sie im Tal des Arax bis zu dessen Mündung entlang läuft.

Anastomosantes: *alata*, *Scopolii*, *nodosa*, *chrysantha*, *Kotschyana*, *divaricata*, *ilwensis*.

Endemisch: *Bornmülleri*, *capillaris*, *chlorantha*, *lunariaefolia*.

Tomiophyllum: *lucida*, *variegata*, *libanotica*, *olympica*, *orientalis*, *xanthoglossa*.

Endemisch: *micradenia*, *lepidota*, *pulverulenta*, *versicolor*.

2. Mesopotamien.

Von Sewerek östlich dem Abfall des Hochlandes bis zum Persischen Golf folgend, endet die Grenze ungefähr beim Ras (Kap) Hul Barkan. West-

lich von Sewerek fällt sie mit der bereits umschriebenen Grenze der ganzen Provinz zusammen.

Die Gruppe der *Anastomosantes* ist nur durch die so weit verbreitete *alata* Gil. vertreten.

Von der *Tomiophyllum*-Gruppe finden wir die auch im iranischen Hochland vorkommende *marginata*, ferner die von Ägypten bis Persien verbreitete *xanthoglossa* und die kleinasiatische *xylorrhiza*. Endemisch *mesopotamica*. An der geringen Entwicklung erkennt man, daß *Scrophularia* eine Gattung ist, die die niedrig gelegenen Binnenwüsten meidet, wie sie ja auch in der eigentlichen turkestanischen Wüste fehlt, hingegen auf den xerophilen Vegetationscharakter tragenden Küsten des Mittelmeeres reicher entstanden ist.

3. Das iranische Hochland.

Das Gebiet östlich der Grenze von Armenien und Mesopotamien bis zum westlichen Afghanistan, welches den Übergang bildet zur Provinz des extratropischen Himalaya.

Anastomosantes: *S. alata*, *nodosa*, *Scopolii*, *chrysantha*, *vernalis*.

Endemisch: *amplexicaulis*, *crenophila*, *oxysepala*.

Tomiophyllum: *S. lucida*, *variegata*, *deserti*, *libanotica*, *marginata*, *xanthoglossa* und im Übergang zum Himalaya, im westlichen Afghanistan *scabiosaefolia* und *Griffithii*.

Reicher Endemismus charakterisiert das iranische Hochland: es enthält 19 endemische Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe. Es sind folgende:

S. Benthamiana, *Boissieriana*, *crassicaulis*, *farinosa*, *frigida*, *fruticosa*, *glauca*, *haematantha*, *nana*, *nervosa*, *prasiifolia*, *pruinosa*, *puberula*, *rimarum*, *rostrata*, *rosulata*, *striata*, *subaphylla*, und im westlichen Afghanistan *cabulica*.

Die folgende Tabelle möge eine Übersicht über das ganze armenisch-iranische Mediterrangebiet geben.

	Armenien	Iranisches Hochland	Mesopotamien
Die ganze Gattung ist verbreitet an Arten	21	35	4
Davon endemisch	8	22	1
Dieselben verteilen sich auf die Gruppen wie folgt:			
Anastomosantes	11	8	1
Davon endemisch	4	3	—
Tomiophyllum	10	27	3
Davon endemisch	4	19	1

Aus dieser Übersicht geht unmittelbar hervor, daß Armenien, was Artentwicklung angeht, viel mehr Verwandtschaft mit dem Kaukasus und

den borealen Elementen zeigt als die beiden anderen Untergebiete. Wir sehen von den vorwiegend aus borealen Elementen bestehenden *Anastomosantes* elf Arten, von ihnen sechs Endemismen, entwickelt und nur 10 Arten der *Tomiophyllum*-Gruppe, wovon 4 endemisch. Das iranische Hochland hingegen hängt durch eine größere Anzahl der hauptsächlich mediterranen *Tomiophylla*-Arten mit dem Mittelmeergebiet zusammen, wohingegen das boreale Element der *Anastomosantes* nur durch 7 Arten vertreten ist gegenüber den 27 Arten der zweiten Gruppe, welche hier den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht.

Zu den Endemismen der einzelnen von mir angenommenen Unterprovinzen gesellt sich noch als endemisch für die ganze Provinz *marginata* Boiss.

Es treffen hier sämtliche Gruppen und Untergruppen der Gattung zusammen und zwar:

I. *Anastomosantes* Stiefelhagen.
- § 1. *Vernales*.
  Armenien und iranisches Hochland.
- § 2. *Scorodoniae* (Don) Stiefelh.
  Armenien, iranisches Hochland, Mesopotamien.

II. *Tomiophyllum* Benth.
- § 1. *Farinosae* Stiefelh.
  Iranisches Hochland.
- § 2. *Orientales* Stiefelh.
  Armenien, iranisches Hochland.
- § 3. *Lucidae* Stiefelh.
  Armenien, iranisches Hochland, Mesopotamien.

E. Zentralasiatisches Gebiet.

1. Turanische oder aralo-kaspische Provinz.

In ihr finden sich nur *leucoclada*, *alata* und *incisa*.

2. Provinz des turkestanischen Gebirgslandes.

Noch weniger Arten; nur *alata* und *incisa*, deren Verbreitung in diesen beiden Provinzen beginnt. Sie ist vornehmlich eine Pflanze des Alatau, wo sie in der subalpinen und alpinen Region wächst. Aus der

3. **Provinz des Han-hai** sind bisher keine Arten bekannt.

4. Die tibetanische Hochwüste.

Durch Przewalski ist auf der Wasserscheide des Hoangho und Yantze-kiang *S. Przewalskii* Bat. gesammelt worden, der auch von der Grenze zwischen Tibet und Kansu, am Westabhang des Alaschan, *S. alaschanica* mitbrachte. *S. Przewalskii* erreicht mit 4600 m die größte bei *Scrophularia* beobachtete Höhe.

5. Provinz des extratropischen Himalaya.

Im Himalaya liegt das eigentliche Entwicklungsgebiet unserer Gattung. Wir treffen hier auf Arten, die vom Himalaya aus ihre weite

Verbreitung gefunden haben, wie *lucida*, *variegata* und vor allem *Scopolii*. Daneben sind eine ganze Reihe endemischer Arten entwickelt, und zwar haben sowohl der westliche wie der östliche Teil ihre Endemismen. Von ihnen leiten sich eine große Anzahl von Arten direkt ab. So z. B. ist *calycina* die Stammform von *altaica*, *spicata* und *mandshurica*. Von diesem Entwicklungsgebiet wird später noch die Rede sein.

An endemischen Arten wachsen im westlichen Himalaya teilweise bis Kaschmir, Karakorum und Ostafghanistan, *calycina, himalayensis, obtusa*, *polyantha*, *dentata* und *petraea*, im östlichen Himalaya *pauciflora*. Über den ganzen Gebirgszug sind *elatior* und *urticaefolia* verbreitet. Mit dem armenisch-iranischen Hochland bzw. Afghanistan gemeinsam sind *S. scabiosaefolia* und *Griffithii*.

Mit dem temperierten Ostasien hat die Provinz keine Art gemeinsam, jedoch lassen sich einige ostasiatische Arten, wie wir sehen werden, von Stammformen des Himalaya ableiten.

6. Provinz von Sze-chuan.

Ein Kreis uns bisher völlig unbekannter Arten tritt uns hier entgegen. Der verhältnismäßig große Reichtum an Arten wurde erst in neuester Zeit von Franchet nachgewiesen. Vier endemische Arten kennen wir von dem kleinen Gebiet, denen sich noch die im nördlichen China und in Japan verbreitete *Grayana* beigesellt. Endemisch sind: *microdonta*, *Fargesii*, *Souliei* und *Henryi*.

7. Provinz Yünnan.

Wie reich die Scrophularien sich in dieser Ecke von Asien entwickelt haben, zeigt sich auch hier wiederum. Fünf endemische Vertreter unserer Gattung sind von hier bekannt: *mandarinorum*, *diplodonta*, *Yünnanensis*, *spicata*, *Delavay*. Nur das Vorkommen von *nodosa* erinnert an die europäische und westasiatische Entwicklung.

8. Provinz Kansu.

Endemisch: *kansuensis*.

Da bisher eine Übersicht über die interessanten Verhältnisse in der Verbreitung und Entwicklung im zentralasiatischen Gebiet nicht gegeben ist, sei diesem Bedürfnis durch die beiden nachstehenden Tabellen abgeholfen.

Provinzen	Aralokasp. Prov.	Turkestan	Han-hai	Tibet	Himalaya	Sze-chuan	Yünnan	Kansu	
Anastomosantes	1	1	—	1	8	5	6	1	
Davon endemisch	—	—	—	1	7	4	5	1	18 endemische Arten
Tomiophyllum	2	1	—	1	6	—	—	—	
Davon endemisch	1	—	—	1	2	—	—	—	4 endemische Arten
	3	2	—	2	14	5	6	1	
Davon endemisch	1	—	—	2	9	4	5	1	22 endemische Arten

Ein vorgeschobener Standort von *S. nodosa* liegt in der bereits zum ostchinesischen und südjapanischen Übergangsgebiet gehörenden Provinz Chekiang.

Verteilung der einzelnen Arten	Aralokasp. Geb.	Turkestan	Han-hai	Tibet	Himalaya u. östl. Afghan.	Sze-chuan	Yünnan	Kansu	
S. alata Gilib.	+	+	.	.	.	.	.	.	
S. incisa Weinm. . . .	+	+	.	.	.	.	.	.	
S. leucoclada Bunge . .	+	.	.	.	.	.	.	.	Endemisch
S. alaschanica Bat. . .	.	.	.	+	.	.	.	.	»
S. Przewalskii Bat. . .	.	.	.	+	.	.	.	.	»
S. calycina Benth. . .	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. elatior Wall.	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. himalayensis Royle.	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. obtusa Edgew. . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. polyantha Royle . .	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. urticaefolia Wall. .	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. Scopolii Hoppe. . .	.	.	.	.	+	.	.	.	Persien, Armen., bis Schles.
S. dentata Royle . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	Endemisch
S. Griffithii Benth. . .	.	.	.	.	+	.	.	.	Afghanistan, östl. Persien
S. lucida L.	.	.	.	.	+	.	.	.	Persien,Kaukas.,Mittelmeer
S. scabiosaefolia Benth.	.	.	.	.	+	.	.	.	Afghanistan
S. variegata M. B.. . .	.	.	.	.	+	.	.	.	Persien, Armen. bis Siebenbürgen
S. pauciflora Benth.. .	.	.	.	.	+	.	.	.	Endemisch
S. petraea Aitch. et Hemsl..	.	.	.	.	+	.	.	.	»
S. microdonta Franch..	.	.	.	.	.	+	.	.	
S. Fargesii Franch. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	Endemisch
S. Souliei Franch. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	
S. Grayana Maxim. . .	.	.	.	.	.	+	.	.	China, Japan
S. Henryi Hemsl. . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	
S. Mandarinorum Franch.	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. diplodonta Franch. .	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. Yunnanensis Franch.	.	.	.	.	.	.	+	.	Endemisch
S. spicata Franch. . .	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. Delavayi Franch.. .	.	.	.	.	.	.	+	.	
S. kansuensis Bat. . .	.	.	.	.	.	.	.	+	
S. nodosa L.	.	.	.	.	.	.	+	.	Nordamerika, Europa, Ost- und Westasien

F. **Temperiertes Ostasien.**

Charakteristisch für dieses Gebiet sowie die drei letzten Provinzen des zentralasiatischen Gebietes ist das Fehlen der *Tomiophyllum*-Gruppe. Ob die Stammarten dieser Gruppe bei ihrer Wanderung vom Himalaya auch nach Ostasien gekommen sind, kann natürlich nicht gesagt werden;

wenn sie aber dahin gelangt sind, haben sie sicherlich nicht die ihnen für ihre Entwicklung zusagenden Standorte gefunden. Allerdings ist ja bei der trotz der großen Fortschritte der letzten Jahre noch herrschenden Unsicherheit in der floristischen Kenntnis des Gebietes (vielleicht Japan ausgenommen) jede geäußerte Meinung nur sehr hypothetisch.

1. Provinz des nördlichen China und Korea.

S. erecta, *duplicato-serrata*, *Oldhami*, *mandshurica*, *Moellendorffii*, *nodosa*.

2. Provinz des mittleren und nördlichen Japan.

S. duplicato-serrata, *Oldhami*, *mandshurica*, *Grayana* und *nodosa*.

3. Provinz Amurland und Sachalin.

S. amgunensis im Amurland, *Grayana* im Amurland und auf Sachalin.

4. Provinz des südwestlichen Kamtschatka mit den Kurilen und Aleuten.

Aus dieser Provinz sind keine Arten unserer Gattung bekannt.

Provinzen	China u. Korea	Mittl. u. nördl. Japan	Amurland u. Sachalin	Kamtschatka	
S. erecta Stiefelhagen . . .	+	.	.	.	Endemisch
S. duplicato-serrata Makino	+	+	.	.	»
S. Oldhami Oliv.	+	+	.	.	»
S. mandshurica Maxim. .	+	+	.	.	»
S. Grayana Maxim. . . .	.	+	+	.	Auch in Sze-chuan
S. Moellendorffii Maxim. .	+	.	.	.	Endemisch
S. nodosa L.	+	.	.	.	Westasien, Europa, Nordam.
S. amgunensis Schmidt . .	.	+	+	.	Endemisch

G. Gebiet des pazifischen Nordamerika.

In diesem wie im folgenden Gebiet des

F. atlantischen Nordamerika

hat sich nur *S. nodosa* L. in großem Formenreichtum entwickelt. Ihr Verbreitungsgebiet reicht ungefähr von 45° bis zu 30° nördl. Br. und vom Atlantischen zum Pazifischen Ozean. Sie ist im Gebiete durch die Ebene und im Gebirge hinauf bis zu einer Höhe von 600 m verbreitet. Namentlich zeigt sich in der Blattform eine große Varietät. Von den lanzettlichen, fast ganzrandigen Formen der *nodosa* L. f. *montana* (Wooton) Stiefelhagen bis zu den breiteiförmigen am Grunde herzförmigen, grob gesägten bis fast gelappten Formen finden sich alle Übergänge. Diese mannigfachen Erscheinungen haben zur Aufstellung von verschiedenen Arten verleitet, die jedoch nicht aufrecht erhalten werden können.

Im südlichen Teile der Provinz der Rocky Mountains ist *S. macrantha*

endemisch, eine mit *nodosa* nahe verwandte, durch den drüsigen Kelch verschiedene Art.

II. Das paläotropische Florenreich.

Afrikanisches Wald- und Steppengebiet.

Nordafrikanische Steppenprovinz.

In Abyssinien, Eritrea, Jemen, Somaliland und Sokotra befinden sich, wie bereits erwähnt, einige vorgeschobene Standorte von *S. arguta*. Es stellt dies Vorkommen eine jener Einsprengungen von vorwiegend mediterranen Elementen des extratropischen Florenreiches dar, wie sie sich in diesen Gebieten des paläotropischen nicht selten finden.

III. Das zentral- und südamerikanische Florenreich.

Abgesehen von dem durch Einschleppung verursachten Vorkommen von *S. auriculata* L. bei Mexiko (ob jetzt noch?) sehen wir in der

westindischen Provinz des tropischen Amerika

zwei endemische Arten, *S. micrantha* Ham. und *Eggersii* Urb. Die erste auf Cuba, Haiti, Porto-Rico, die zweite in San Domingo.

b. Verbreitung nach Regionen.

Die Verbreitung der Gattung erstreckt sich von der Meeresküste und der Ebene bis in die hochalpine Region der Gebirge. Die Zahl der Arten, die ausschließlich Bewohner der Küsten und Tiefebenen sind, ist gering im Verhältnis zu der bedeutenden Entwicklung der Arten des höheren Kaukasus, des armenisch-iranischen Hochlandes, des Himalaya und Zentralasiens. Eigentliche Bewohner des Bergwaldes finden wir selten. Eine typische Art ist die in den Wäldern des Kaukasus verbreitete *latiflora*. Die meisten Arten der alpinen und subalpinen Region lieben Standorte auf Kalk und Schieferschurf. So gedeiht *S. variegata* am besten auf den waldlosen Kreidekalken Daghestans im Kaukasusgebiet, eine Vorliebe, die sie neben der ihr nahe verwandten *heterophylla* auch an ihren eingesprengten oder vorgeschobenen Standorten in Siebenbürgen bewahrt. Unter den *Anastomosantes* finden sich einige wenige kalkliebende Pflanzen, dagegen gehört die Mehrzahl der *Tomiophyllum*-Gruppe hierher. Verhältnismäßig sehr wenige Arten haben eine große vertikale Ausbreitung und gehen von der Tiefebene bis in die höheren Gebirgslagen. *Nodosa* geht bei uns in den Alpen bis 1200 m. *Scopolii* steigt im mährischen Gesenke bis 1400 m und findet sich in den Karpathen noch in der Knieholzregion. Im Kaukasus erreicht sie eine Höhe von 2400 m.

Je weiter man nach Osten gelangt, um so höher steigen die Arten in den Gebirgen hinauf und erreichen im Himalaya und in Tibet die größte Höhe. *S. Przewalskii* erreicht im östlichen Tibet als höchste für eine *Scrophularia*-Art beobachtete Höhe 4600 m. Im Himalaya steigt die Gattung

nicht tiefer als 1500 m hinab; 2—4000 m ist ihre Normalhöhe. Im Kaukasus ist es *S. mimina*, die ausschließlich in der hochalpinen Region gedeiht. Ihre Minimalhöhe beträgt 2440 m und die Maximalhöhe 3500 m.

c. Konvergenz der Areale.

Ein Vergleich zwischen der Verbreitung der *Anastomosantes* und der *Tomiophylla* zeigt folgendes: In Nordamerika findet sich die zweite Gruppe nicht. In Europa sind die *Tomiophylla* beschränkt auf das Mittelmeergebiet und einige in Frankreich, Süd- und Westdeutschland eingedrungene mediterrane Arten. In Südrußland finden wir einige vom Kaukasus her eingewanderte Typen neben einer auch in Turkestan vorkommenden Art. In Asien reicht ihre Verbreitung von Kleinasien über Syrien und Palästina, das armenisch-iranische Hochland nach dem westlichen Himalaya und nordwärts dem Rand der zentralasiatischen Hochwüste folgend bis zum Baikalsee. Ganz Ostasien weist keine Art der *Tomiophyllum*-Gruppe auf.

Die *Anastomosantes* dagegen sind über das ganze Verbreitungsareal der Gattung ausgedehnt. Es gibt kein Gebiet, in dem nicht (wenn auch nur schwach) die *Anastomosantes* ausgebildet sind. Das einzige Gebiet, in dem sie bis vor kurzem fehlten, Ägypten, besitzt jetzt, wie erwähnt, in *laevigata* einen Vertreter der Gruppe. Das Areal der ersten Gruppe fällt nicht nur mit dem der *Tomiophylla* zusammen, sondern umschließt es von allen Seiten: im Westen das gesamte Nordamerika, im Süden Madeira, Abyssinien bis Maskat, im Osten das große ostasiatische Areal und im Norden das gesamte Nordeuropa.

Folgende Übersicht zeigt die Verbreitung der beiden Gruppen über das ganze Gebiet.

	Anastomosantes		*Tomiophyllum*	
		Endem.		Endem.
Subarktisches Gebiet	5	2	3	1
Mitteleuropäisches Gebiet	18	8	10	3
Makaronesien.	12	7	—	—
Mediterrangebiet	33	24	56	45
Zentralasiatisches Gebiet	22	18	9	4
Temperiertes Ostasien	8	6	—	—
Pazifisches Nordamerika	—	—	—	—
Atlantisches Nordamerika	2	1	—	—
Afrikanisches Wald- u. Steppengebiet	1	—	—	—
Mittelamerikanisches Gebiet	1	—	—	—
Tropisches Amerika (Westind. Prov.)	1	1	1	1
		67		54

Wahrscheinlicher Entwicklungsgang der Gattung.

Das Entwicklungszentrum von *Scrophularia* liegt im Himalaya. In

ihm finden sich die Haupttypen unserer Gattung noch jetzt verbreitet. Von ihm aus traten die Stammarten ihre Wanderung an, und zwar waren es zunächst die *Anastomosantes*, die sich heute in Europa und Westasien finden, die sich zuerst verbreiteten. Wir haben es bei den beiden Gruppen der *Anastomosantes* und *Tomiophylla* mit zwei gleichwertigen Entwicklungsreihen zu tun, von welchen jedoch die *Anastomosantes* bedeutend früher ihre Wanderung über die Länder angetreten haben als die *Tomiophylla*. Bei ihrer Wanderung trafen die Stammarten der ersten Gruppe zunächst in dem armenisch-iranischen Hochlande nicht auf das Gebiet, das für eine Weiterentwicklung geeignet war; erst im Kaukasus und seinen Wäldern fanden sie günstigen Boden, sowie in den Gebirgen Kleinasiens und weiterhin in Mitteleuropa. Einige Arten — wie *nodosa* und *alata* — wanderten auch in die Tiefebenen und fanden dort größere Verbreitung. Die Mehrzahl der *Anastomosantes* jedoch blieb in den Gebirgen. Sie waren früher jedenfalls auch im Mittelmeergebiet bedeutend reicher entwickelt, wurden jedoch durch die immer weiter vorrückende Xerophytenvegetation mehr und mehr verdrängt. Wir sahen bereits, wie reich der Endemismus der *Anastomosantes* im westlichen Mittelmeerbecken entwickelt ist, in dem die xerophytischen Elemente vorläufig noch eine geringere Rolle spielen wie im östlichen. Die Reste dieser ehemaligen Entwicklung sind an den für Nordafrika endemischen *tenuipes* und *hispida* zu erkennen, ferner an *laevigata*, die sogar noch in Ägypten, einem ausgesprochenen xerophytischen Florengebiet, vorkommt. Einzelne, wenn ich mich so ausdrücken darf, sekundäre Entwicklungsareale lassen sich erkennen. Eines der augenscheinlichsten liegt im Makaronesischen Gebiet, in welchem der Formenkreis der *S. scorodonia* sich zu einem größeren Artenkreis differenziert hat. Ein anderes findet sich in Südspanien für den Kreis der großblütigen und großfrüchtigen Arten *sambucifolia* und ihrer Verwandten, die sich dann weiter nach Nordafrika, Korsika und Sardinien ausgebreitet haben. Einige blieben auf Spanien beschränkt. Welche von den *Anastomosantes* die größte Verbreitung gefunden haben, sahen wir bereits. Am meisten fällt hier *nodosa* auf, die in Nordamerika, dem größten Teil von Europa, West- und Ostasien gedeiht. Ihre Einwanderung in Ostasien ist zu einer jüngeren Zeit erfolgt, als die übrigen ostasiatischen Arten sich entwickelten. Später als die vom Himalaya westlich wandernden Arten kamen die ostasiatischen Arten zur Entwicklung. Irgend eine einigermaßen wahrscheinliche genauere Theorie ihrer Entwicklung kann bei der geringen Kenntnis der Arten noch nicht aufgestellt werden. Zuletzt stiegen die *Tomiophylla* vom Himalaya hinab gegen Westen und trafen sofort im iranischen Hochland auf ein ihrer weiteren Entwicklung sehr zusagendes Gebiet. Reicher Endemismus zeugt hiervon. Wenige Typen wanderten weiter und aus ihnen differenzierten sich wiederum einzelne Arten. Daß die Gruppe der *Tomiophylla* die jüngste ist, ihrer Einwanderung und Entwicklung nach,

erhellt schon aus ihrem gänzlichen Fehlen im ostasiatischen Gebiet, trotzdem, besonders im Amurgebiet, die Bedingungen für ihr Weiterkommen gegeben sind. Die Gruppe befindet sich erst auf der Wanderung und ist mit *incisa* am Baikal angelangt.

In Zentralamerika war früher eine bedeutend reichere Entwicklung der *Anastomosantes* unserer Gattung zu verzeichnen. Wie im Mittelmeergebiet fiel sie auch hier dem immer mehr vordringenden Xerophytenelement zum Opfer. Die Reste dieser ehemaligen Entwicklung lassen sich noch an den westindischen *Eggersii* und *micrantha* erkennen.

V. Übersicht über die Arten und ihre Verteilung auf die Gruppen.

Sectio I. **Anastomosantes** Stiefelhagen.

§ 1. *Vernales* Stiefelhagen.

1. *Bornmülleri* Freyn et Sint. ex Freyn in Österr. Bot. Zeitschr. XIII (1892) p. 348.
2. *chrysantha* Jaub. et Spach. Ill. III (1847—1850) p. 26 et tab. 220.
3. *cryptophila* Boiss. et Heldr., Diagn. Ser. II/12 (1853) p. 31.
4. *Kotschyana* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 303.
5. *micrantha* Desv. in Hamilt. Prodr. Fl. Ind. occ. (1825) p. 47.
6. *lateriflora* Trautv. Bull. Acad. Petersb. X (1866) p. 396.
7. *lunariaefolia* Boiss. et Bal. ex Boiss. Flor. Or. IV (1879) p. 390.
8. *pauciflora* Benth. Scrophul. Ind. (1835) p. 17.
9. *vernalis* L. spec. pl. (1753) p. 620.

§ 2. *Scorodoniae* (Benth.) Stiefelhagen.

10. *aestivalis* Griseb. spicil. fl. rumel. 2 (1844) p. 36.
11. *alaschanica* Batal. Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 380.
12. *alata* Gilib. flor. lith. (1781).
13. *alpestris* Gay in pl. Durieu exs.
14. *altaica* Murr. comm. Gott. (1781) p. 35 tab. 2.
15. *amgunensis* F. Schmidt, Reise Amurland (1868) p. 57.
16. *amplexicaulis* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 310.
17. *arguta Sol.* in Ait. Hort. Kew. ed. I (1789) vol. 2 p. 342.
18. *auriculata* L. spec. pl. (1753) p. 620.
19. *autumnalis* Forman. in Verh. Naturf. Ver. Brünn XXXVII (1899) p. 178.
20. *bosniaca* Beck in Ann. Naturhist. Hofmus. Wien II (1887) p. 135, t. II.
21. *Bourgaeana* Lge. in Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. (1870) II p. 550. fig. 7—10.
22. *calliantha* Webb et Berth. Phyt. Canar. III (1836—1840) p. 136.
23. *calycina* Benth. Scroph. ind. (1835) p. 18.
24. *capillaris* Boiss. et Bal. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 397.
25. *chlorantha* Ky. et Boiss. in pl. exsicc. 1859; Fl. Or. IV (1879) p. 399.
26. *crenophila* Boiss. Diagn. Ser. I, 7 (1846) p. 41.

27. *Delavay* Franch. in Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.
28. *diplodonta* Franch. in Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 14.
29. *divaricata* Ledeb. fl. alt. II (1830) p. 440 et adnot. ic. fl. ross. t. 121.
30. *duplicato-serrata* (Miq.) Makino Bot. Mag. Tokyo XX (1906) p. 4.
31. *ebulifolia* Hoffgg. et Link Fl. Port. I (1809) p. 270 tab. 54.
32. *Eggersii* Urb. Symb. Ant. V (1908) p. 493.
33. *elatior* Benth. ex Wall. cat. herb. ind. Nr. 3921.
34. *erecta* Stiefelhagen nov. spec.
35. *Fargesii* Franch. Bull. Soc. Bot. France XLVII (1900) p. 12.
36. *glabrata* Sol. in Ait. Hort. Kew. vol. II (1789) p. 341.
37. *Grayana* Maxim. in schedulis, ex Komar. Act. Hort. Petrop. XXV 2 (1907) p. 816.
38. *Henryi* Hemsl. Journ. Linn. Soc. XXVI (1890) p. 178.
39. *Herminii* Hffm. et Link flor. port. I (1809) p. 266.
40. *heucheriaeflora* Schrenk, Enum. pl. nov. fasc. I (1841) p. 25.
41. *himalayensis* Royle in Benth. Scroph. Ind. (1835) p. 18.
42. *hirta* Lowe Trans. Cambr. phil. soc. IV (1833) p. 21.
43. *hispida* Desf. Fl. atl. II (1800) p. 55.
44. *ilwensis* Koch Linnaea XVII (1843) p. 284.
45. *kansuensis* Batal. Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 381.
46. *laevigata* Vahl symb. fl. (1791) p. 67.
47. *laxiflora* Lange Diagn. I p. 12 Nr. 10.
48. *longifolia* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 309.
49. *luridiflora* Fisch. et Mey. ind. 5 sem. hort. petrop. (1838) p. 41.
50. *macrantha* Greene.
51. *macrophylla* Boiss. Diagn. I 12 (1853) p. 32.
52. *mandarinorum* Franch. in Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 13.
53. *mandshurica* Maxim. Bull. Soc. Nat. Mosc. LIV (1879) 1. p. 35.
54. *Moellendorffii* Maxim. Bull. Acad. Petersb. XXVI (1880) p. 501.
55. *microdonta* Franch. Bull. Soc. Bot. France XLVII (1900) p. 11.
56. *mollis* Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. Ser. II vol. IV (1897) p. 203 et in Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 364 et tab. XXXVI.
57. *nodosa* L. spec. plant. (1753) p. 619.
58. *nusairiensis* Post. Bull. Herb. Boiss. I (1893) p. 27.
[59. *obtusa* Edgew. ms. ex Hooker, Fl. Brit. Ind. IV (1885) p. 254.]
60. *Oldhami* Oliver Journ. Soc. IX (1867) p. 167.
61. *oxysepala* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 398.
[62. *pallescens* Lowe ex Menezes in Ann. Sci. Nat. Porto VIII (1901) p. 96.]
63. *peregrina* L. spec. plant. (1753) p. 621.
64. *polyantha* Royle in Benth. Scroph. Ind. (1835) p. 18.
65. *pyrenaica* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 306.
66. *racemosa* Lowe Trans. Cambr. phil. soc. IV (1833) p. 20.
67. *sambucifolia* L. spec. pl. (1753) p. 620.

68. *Schousboei* Lange in Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 553.
69. *Scopolii* Hoppe cent. pl. exs. ex Gersoon Syn. plant. II (1807) p. 160.
70. *scorodonia* L. spec. plant. (1753) p. 620.
71. *Smithii* Hornem. hort. hafn. supp. (1819) p. 68.
72. *Souliei* Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.
73. *spicata* Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.
74. *Sprengeriana* Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. Ser. II vol. IV (1897) p. 202.
75. *tenuipes* Coss. et Dur. Bull. Soc. Bot. Fr. IX (1862) p. 175.
76. *trifoliata* L. spec. plant. Ed. II (1762—1763) 865.
77. *urticifolia* Wall. cat. herb. ind. Nr. 3922.
78. *yünnanensis* Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 12.

Sectio II. **Tomiophyllum** Benth.

§ 1. *Farinosae* Stiefelhagen.

79. *farinosa* Boiss. in Kotschy Pers. exs. 1845. Diagn. ser. I 7 (1846) p. 40.

§ 2. *Orientales* Stiefelhagen.

80. *Boissieriana* Jaub. et Spach. Illustr. III (1847—1850) p. 30.
81. *nervosa* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 303.
82. *orientalis* L. spec. pl. (1753) p. 620.

§ 3. *Lucidae* Stiefelhagen.

83. *Benthamiana* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 39.
84. *cabulica* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 316.
85. *canina* L. spec. pl. (1753) 865.
86. *catariaefolia* Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 36.
87. *caucasica* Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. ser. II vol. IV (1897) p. 204 et in Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 366 et tab. XXXVII.
88. *crassicaulis* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 37.
89. *cretacea* Fisch. in Wydl. monogr. in mem. phys. genev. (1828) p. 51 tab. 12.
90. *crithmifolia* Boiss. Voy. Esp. p. 447.
91. *dentata* Royle ex Benth. Scroph. ind. (1835) p. 19.
92. *depauperata* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 68.
93. *deserti* Del. fl. aeg. (1813) p. 96 tab. 33 fig. I.
94. *frigida* Boiss. Diagn. ser. I 7 (1846) p. 42.
95. *frutescens* L. spec. pl. (1753) p. 621.
96. *fruticosa* Bornm. in Fedde Rep. VII (1909) p. 203.
97. *elbursensis* Bornm. in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. VII (1907) p. 969.
98. *glauca* Decsn. ex Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 310.
99. *Griffithii* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 312.
100. *haematantha* Boiss. et Hausskn. Fl. Or. IV (1879) p. 415.
101. *Heldreichii* Boiss. Diagn. ser. II/3 (1856) p. 158.
102. *heterophylla* Willd. spec. pl. III (1800) p. 274.

103. *hypericifolia* Wydl. monogr. in Mem. phys. genev. (1828) p. 166 tab. 5.
104. *hyssopifolia* Boiss. et Hausskn. in Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 418.
105. *incisa* Weinm. Ind. sem. hort. Dorpat. (1810) p. 136.
106. *laxa* Boiss. et Heldr. Diagn. ser. II/3 (1856) p. 154.
107. *lepidota* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 71.
108. *leucoclada* Bunge Mem. Sav. Etr. Petersb. VII (1851) p. 424.
109. *libanotica* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 36.
110. *lucida* L. spec. pl. (1865) 865.
111. *marginata* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 74.
112. *mesopotamica* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 34.
113. *Michoniana* Coss. et Cral. Cat. pl. Pal. (1854) p. 13.
114. *micradenia* Freyn Bull. Herb. Boiss. ser. II vol. 1 (1901) p. 277.
115. *minima* M. B. Fl. taur.-cauc. II (1808) p. 79.
116. *multicaulis* Turcz. Bull. Soc. Nat. Mosc. (1840) p. 76.
117. *myriophylla* Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 39.
118. *nana* Stiefelhagen nov. spec.
119. *olympica* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 69.
120. *petraea* Aitch. et Hemsl. Journ. Linn. Soc. XIX (1882) p. 180.
121. *Pinardi* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 70.
122. *prasiifolia* Boiss. et Hausskn. Fl. Or. IV (1879) p. 416.
123. *pruinosa* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 38.
124. *Przewalskii* Batal. Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 382.
125. *puberula* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 418.
126. *pulverulenta* Boiss. et Noe Diagn. ser. II/3 (1856) p. 155.
127. *ramosissima* Lois. Fl. gall. ed. I vol. 2 (1806—1807) p. 381.
128. *rimarum* Bornm. in Fedde Rep. VII (1909) p. 202.
129. *rostrata* Boiss. et Buhse Nuov. Mem. Soc. Nat. Mosc. XII (1860) p. 163.
130. *rosulata* Stiefelhagen nov. spec.
131. *Ruprechti* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 410.
132. *scabiosaefolia* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 311.
133. *scariosa* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 67.
134. *striata* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413.
135. *subaphylla* Boiss. Diagn. ser. I/7 (1846) p. 41.
136. *tagetifolia* Boiss. et Hausskn. Fl. Or. IV (1879) p. 401.
137. *tanacetifolia* Willd. Hort. Berol. (1816) t. 56.
138. *taygetea* Boiss. Diagn. ser. I/4 (1844) p. 68.
139. *tenuis* Hausskn. Mitth. Thür. Bot. Ver. nov. ser. X (1896) p. 60.
140. *trichopoda* Boiss. et Bal. Diagn. ser. II/3 (1856) p. 156.
141. *uniflora* Richter ex Stapf in Denkschr. Akad. Wien (1882) p. 90.
142. *variegata* M. B. Fl. taur.-cauc. II (1808) p. 78.
143. *versicolor* Boiss. Diagn. ser. II/3 (1856) p. 156.
144. *xanthoglossa* Boiss. Diagn. ser. I/12 (1853) p. 38.
145. *xylorrhiza* Boiss. et Hausskn. Flor. Or. IV (1879) p. 406.

VI. Verbreitung[1]) der einzelnen Arten[2]).

Sectio I. **Anastomosantes** Stiefelhagen.

§ *Vernales* Stiefelhagen.

1. **S. pauciflora** Benth. Scroph. ind. (1835) p. 17.

Verbr.: Zentral- und Osthimalaya: östliches Nepal und Sikkim vom 3000—4000 m.

2. **S. micrantha** Desv. ex Hamilton Prodr. Fl. Ind. occ. (1825) p. 47 (cf. Urban Symb. Ant. I (1900) p. 403.

Verbr.: Cuba, Haiti, Porto-Rico.

3. **S. lateriflora** Trautv. Bull. Acad. Petersb. X (1866) p. 396. — *S. clandestina* Rupr. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 392.

Verbr.: Kaukasus. In der unteren alpinen Region besonders auf Kalk, auch auf Schiefer von 1700—2500 m.

4. **S. lunariaefolia** Boiss. et Bal. in Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 390. — *S. vernalis* L. var. *lunariifolia* (Boiss. et Bal.) O. Kuntze Pl. or.-ross. (1887).

Verbr.: Kleinasien: Felsen an der Küste des Schwarzen Meeres von Rise bis Batum.

5. **S. chrysantha** Jaub. et Spach Ill. III (1847—50) p. 26, tab. 220. — *S. calycina* Boiss. in Bal. exsicc. — *S. congesta* Stev. Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) I p. 348. — *S. minima* Benth. in DC. Prodr. X. (1846) p. 303, non M. B.! — *S. vernalis* M. B. Fl. taur.-cauc. II (1808) p. 76. Wahrscheinlich gehört hierher *S. anomala* Vest. Flora XII. (1829) I. Erg. p. 62. — *S. chrysantha* var. *intermedia* Somm. et Lev. Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 360.

Verbr.: Armenisches Hochland und Kaukasus bis zu 2500 m Höhe.

Auch in Europa hat die Pflanze Eingang gefunden. Sie wurde hier als Bienenfutter eingeführt und verwilderte an einigen Orten, speziell in Deutschland und Österreich, so bei Teterow in Mecklenburg-Schwerin, bei Braunschweig, Reichenbach in Schlesien, bei Riez in Steiermark u. a.

Über die Berechtigung der Art als gute Spezies bin ich im Zweifel. Es gilt hier vielleicht die Ansicht O. Kuntzes (Plantae orientali-rossicae

---

1) Nach Abschluß des Manuskriptes kamen zwei Arbeiten zu meiner Kenntnis, die leider nicht mehr berücksichtigt werden konnten:

1. R. P. Merino, Flora descriptiva é illustrada de Galicia II (1906).
2. Carlos Pau, Plantas de la Provincia de Huesca. — Bot. Soc. Arag. Cienc. nat. VII (1908) p. 108—115.

2) Vergl. auch das auf S. 414 über Formen Gesagte. Es haben hier nur die wesentlichsten Formen Erwähnung gefunden.

1887), wenn er bei *S. vernalis* L. schreibt: »Junge Exemplare und solche, die aus vom Vieh abgefressenen Stöcken kurze Stengel hervortreiben, haben geknäuelte Inflorescenzen. Dies ist *S. chrysantha* Jaub. et Spach.«

6. **S. Kotschyana** Benth. in DC. Prodr. X. (1846) p. 303. — *S. byzantina* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 303. — *S. viscosa* Boiss. in Bourg. pl. exs. ex Flor. Or. IV (1879) p. 391.

Verbr.: östl. Kleinasien: Cilic. Taurus, Kara-Dagh (Lycaonien), Beg-Dagh (Cataonien), bei Amasia, Baibout, Trapezunt u. a.

Felsen und Grotten der subalpinen und alpinen Region bis 2700 m.

7. **S. vernalis** L. spec. pl. (1753) vol. II p. 620. — *S. cordata* Waldst. et Kit. Pl. rar. hung. I (1802) p. 75, tab. 73. — *S. latifolia* Host, Fl. austr. II (1831) p. 206. — *S. lutea* J. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. II (1821) p. 320. — *S. rotundifolia* Host ex Schur, Enum. pl. Transsilv. (1866) p. 486. — *S. vernalis* L. α. *normalis* O. Kuntze Pl. or. ross. (1887). — dito f. *acuminata* O. Kuntze l. c. — *S. vernalis* L. δ. *artwinensis* O. Kuntze l. c. — *S. Claussii* Boiss. et Buhse Nuov. Mem. Soc. Nat. Moscou XII (1860) p. 163.

Verbr.: Schottland, England, Süd- und Mittelskandinavien, Finnland (Helsingfors), Dänemark, Belgien, Frankreich, Spanien (Ferrol, La Coruña), Balearen, Italien, Sizilien, Schweiz, Deutschland, Österreich, Ungarn, Balkanländer bis zu den Dardanellen, jedoch nicht in Griechenland. Ferner in Persien (Benderiges-Ges, Astrabad, Siaret bei Schirwan, Ghilan bei Langerud, Kuh Derobeno).

Die Art war früher jedenfalls weiter verbreitet, gehört den mediterranen Gebieten an und hat sich von hier weit verbreitet und zwar größtenteils durch Verschleppung. In Kleinasien und Armenien wird sie durch die ihr sehr nahe verwandten *S. Kotschyana*, *chrysantha*, *cryptophila* ersetzt. In Persien besitzt sie einige Standorte. Die dorther stammenden Exemplare wurden von Boissier als *S. Claussii* beschrieben, jedoch stimmen sie (inklus. der rosa Blüten) mit vielen europäischen Formen überein. Die Art wechselt stark in der Behaarung. In Mitteleuropa sind ihre Standorte sehr zerstreut.

8. **S. Bornmülleri** Freyn et Sint. in Freyn Österr. Bot. Zeitschr. XIII (1892) p. 348.

Verbr.: Ausläufer des armenischen Hochlandes, Pontus: an Felsen bei Siwas 1460 m.

9. **S. cryptophila** Boiss. et Buhse Diagn. ser. I 12 (1853) p. 31.

Verbr.: Kleinasien: Lycien, Isaurien, Lycaonien, Galatien, Phrygien.

Die letzten sechs Arten bilden einen geschlossenen Formenkreis. Die Arten stehen einander sehr nahe, und es gibt von ihnen keine Übergänge zu anderen Arten. Diese Arten, die als der Artenkreis von *S. vernalis* L. zu bezeichnen sind, stellen jedenfalls diejenigen Typen dar, die sich zuerst von den *Anastomosantes* im armenisch-iranischen Hochland und im Mediterran-

gebiet entwickelt haben. Im Mediterrangebiet wurde *S. vernalis* durch das Vordringen des xerophytischen Elementes immer mehr verdrängt, so daß sie im eigentlichen Mediterranbecken nur in Italien größere Verbreitung hat.

§ *Scorodoniae* (Benth.) Stiefelhagen.

10. S. **Herminii** Hoffmgg. et Link Fl. port. I (1809) p. 266.

Verbr.: Mittelspanien: Kastilien (Sierra de Gredos).

Portugal: Sierra de Estrella.

11. S. **trifoliata** L. spec. pl. ed. II. (1762—63) p. 865. — *S. appendiculata* Jacq. Hort. Schoenb. III (1798) p. 19. — *S. sambucifolia* Fisch. Ind. Sem. Hort. Petrop. VIII (1841) p. 70.

Verbr.: Endemisch auf Sardinien und Korsika. Nach Arcangeli (P. V. Pisa XIV [1905] p. 4—7) ist die Art für die Insel Gorgona (Westküste von Italien, nordöstl. von Korsika) zweifelhaft, woselbst sie auch Nymann[1]) angibt, der sie auch noch von der Insel Monte Christo kennt.

12. S. **sambucifolia** L. spec. pl. (1753) vol. II p. 620. — *S. decora* Fisch. et Mey. Ind. Sem. Hort. Petrop. VIII (1841) p. 70. — *S. grandiflora* DC. Cat. Hort. Monsp. (1813) p. 143. — *S. viridiflora* Poir. Voy. Barb. II (1789) p. 194. — *S. mellifera* Vahl Symb. II (1791) p. 68.

Verbr.: Südspanien und Portugal, Nordafrika von Marokko bis Tunis. An Bach- und Flußrändern, feuchten Wiesen und am Meeresstrande.

β. *hirsuta* Wydl. monogr. in Mem. phys. gener. IV. (1828) p. 147.

Portugal: Coimbra u. a.; Spanien: Bei Estepona und Ronda.

13. **Schousboei** Lange in Willk. et Lange Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 553. — Hierher jedenfalls *S. oxyrhyncha* Coincy Journ. de Bot. (1898) p. 4. — *S. sambucifolia* β. *parviflora* Lge. Pug. (1860—63) 3 p. 200.

Verbr.: Mittelspanien: Estremadura: bei Cas Brozas, Navalmoral und Almorchon (Provinz Badajoz).

Portugal: Alemtejo.

14. S. **divaricata** Ledeb. fl. alt. II (1830) p. 440 et in adnot. fl. ross. tab. 121. — *S. Georgica* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 305.

Verbr.: Wälder des nördl. Kaukasus (Stawropol, Ausläufer des Kaukasus), des zentralen Kaukasus (Kaischaur, Darial), bei Tiflis und im Gouvernement Jelisawetpol (Berg Sarial und bei Schuscha im Karabagh).

15. S. **crenophila** Boiss. Diagn. ser. I 7 (1846) p. 41.

Verbr.: Westl. Persien, Kurdistan: Tak-i-Girra (Zagros-Pforte), Gebirge Avroman und Schahu. Südpersien: Sawers und Kuh-Daëna. Von 1500—2500 m. Ferner an den »40 Quellen« von Asupas in der Landschaft Faristan.

---

1) Consp. III (1881) p. 532.

16. S. **microdonta** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII. (1900) p. 11.

Verbr.: China, Prov. Sze-chuan (Tschen-keou-tin).

Speciem non vidi.

17. S. **mollis** Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. ser. II vol. 4 (1897) p. 203 et in Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 364 et tab. XXXVI.

Verbr.: Zentral-Kaukasus: Bei Lars am Flusse Terek.

Speciem non vidi.

18. S. **bosniaca** Beck Ann. Naturh. Hofmus. Wien II (1887) p. 135, tab. VI, fig. 7—10.

Verbr.: Bosnien: subalpine und alpine Region der Trescavica. Herzegowina: Crvanj-Planina. Dalmatien: Berg Orjen.

19. S. **aestivalis** Griseb. Spicil. fl. rumel. II (1844) p. 36. — *S. silvatica* Boiss. et Heldr. Diagn. ser. II 3 (1856) p. 153.

Verbr.: Serbien, Bulgarien, Mazedonien, von 1400—2500 m Höhe.

20. S. **autumnalis** Form. Verh. Naturf. Ver. Brünn XXXVII (1899) p. 178.

Verbr.: Mazedonien: Berg Kaimakcalan.

Speciem non vidi.

21. S. **erecta** Stiefelhagen nov. spec.

Perennis; radix . . . . .; caulis in infima parte subpilosus, glaberrimus superne, obtuso-quadrangulus, erectus; folia ovata vel ovato-lanceolata, irregulariter dentata, satis tenuiter papyracea, venis anastomosantibus, inferiora longe petiolata, superiora breviter petiolata, glabra, basi obtusata vel subcordata vel subcuneata; bracteae anguste lanceolatae vel subuliformes, denticulatae; cymae 3—8 florae pilosae, longe petiolatae; inflorescentia foliata; calycis glandulosi laciniae oblonge triangulari-lanceolatae, acutae; corolla purpurea vel viridi-purpurea, (labia superiora longiora), calyce duplo longior; stamina in corollam inclusa; staminodium orbiculare, capsula . . .

Pflanze 95 cm hoch. Blätter bis 10 cm lang und bis 6 cm breit. Blattstiel der unteren Blätter bis 4 cm, der oberen 1 cm. Cymenstiele bis 5 cm.

Verbr.: Korea: Gebirge Nai-piong 1000 m, leg. U. Faurie Juli 1901 n. 451.

Von *S. duplicato-serrata* (Miq.) Makino durch den beblätterten Blütenstand und den drüsigen Kelch unterschieden.

22. S. **oxysepala** Boiss. Flor. Or. IV (1879) p. 398.

Verbr.: Nordpersien: Ssawalan-Dagh (Aucher-Eloy n. 5058).

23. S. **tenuipes** Coss. et Dur. Bull. Soc. Bot. Fr. IX (1862) p. 175.

Verbr.: Algier, Tunis. An schattigen, feuchten Standorten von der unteren montanen Region bis zu 1400 m.

24. S. **Fargesii** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 12.

Verbr.: Zentralchina: Provinz Sze-chuan bei Tschen-keou-tin, 2000 m. Die Pflanze wird angebaut, da die Wurzel als Arzneimittel Verwendung findet.

25. S. **urticaefolia** Wallich cat. herb. ind. n. 3922.

Verbr.: Zentral- und Osthimalaya 2000—3000 m.

26. S. **peregrina** L. spec. pl. (1753) II p. 621. — *S. geminiflora* Lam. Flor. Fr. II (1778) p. 336. — *S. meridionalis* Presl. Fl. Sic. I (1826) p. XXXV. — *S. minor* Savi, Fl. Pisan. II (1798) p. 81. — *S. paniculata* Seenus Reise Istrien (1805) p. 67. — *S. sexangularis* Moench. Meth. (1794) p. 445. — *S. lesbiaca* Candargy Bull. Soc. Bot. Fr. XLIV. (1897) p. 152.

Verbr.: Frankreich, Spanien, Italien, Sizilien, Korsika, Sardinien, Balearen, Österreichische Küstenländer von der Wocheiner Alp an, Siebenbürgen (?), Griechenland, Türkei, Kleinasien, Syrien, Palästina, Nordafrika, (Tunis bis Marokko). Geht bis 700 m.

Bei uns in Deutschland adventiv beobachtet bei Mannheim 1901 Zimmermann, Adventivfl. Mannh. (1907) p. 105) und wohl an anderen Orten.

27. S. **ilwensis** C. Koch Linnaea XVII (1843) p. 284. — *S. Calverti* Boiss. Diagn. ser. II 3 (1856) p. 152.

Verbr.: Kaukasus, Pontus (Djimil, Gümüschkane), Armenien (Erserum, Baiburt) 1400—2500 m.

28. S. **kansuensis** Batal. Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 381.

Verbr.: China: Prov. Kansu, Heiligtum Dshoni im Tale des Tau-ho (Nebenfluß des Hwang-ho); Prov. Schen-si, Berg Hua-tzo-pin.

29. S. **arguta** Sol. in Ait. Hort. Kew. ed. I vol. 2 (1789) p. 342. — (*S. rostrata* Hochst. in Schimp. exs. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 395.

Verbr.: Kap Verden, Madeira, Canaren, Südspanien, Nordafrika (Marokko bis Tunis), Abessinien, Eritrea, Somalihalbinsel, Sokotra, Arabia Felix, Maskat.

30. S. **elatior** Benth. ex Wallich cat. herb. ind. n. 3921. — *S. Edgeworthii* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 304.

Verbr.: West-, Zentral- und Osthimalaya von 1500—3600 m.

31. S. **himalayensis** Royle ex Benth. scroph. ind. (1835) p. 18.

Verbr.: Westl. Himalaya von 1600—2500 m.

32. S. **polyantha** Royle ex Benth. scroph. ind. (1835) p. 18.

Verbr.: West-Himalaya von 1500—3500 m.

33. S. **heucheriaeflora** Schrenk Enum. pl. nov. fasc. I (1841) p. 25.

Verbr.: Dsungarei: Am Irtysch und Tschulak.

34. S. **nusairiensis** Post Bull. Herb. Boiss. I (1893) p. 27. — *S. antiochia* Post l. c.

Verbr.: Syrien: bei Antiochia und Banias.

35. S. **calycina** Benth. scroph. ind. (1835) p. 18.

Verbr.: Westlicher Himalaya von 1800—3500 m.

36. S. **spicata** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.

Verbr.: China: Prov. Yünnan, Berg Yang-in-chan 3000 m.

37. S. **mandshurica** Maxim. Bull. Soc. Nat. Mosc. LIV (1879) I p. 35.

Verbr.: Mandschurei: Am Amur und südlichen Ussur, auch beim Bruce-Hafen nicht selten. Außerhalb der Mandschurei nicht bekannt.

38. S. **altaica** Murr. Comm. Gött. (1781) p. 35, t. 2. — *S. marylandica* Georgi Beschreib. Russ. Reich. III 4 (1800) 1108.

Verbr.: Altai.

39. S. **calliantha** Webb. et Berth. Phyt. Canar. III (1836—40) p. 136.

Verbr.: Canarische Inseln: Gran Canaria.

40. S. **amplexicaulis** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 310.

Verbr.: Nördl. Persien: Elburs, Ssavalan, Ssahend, Demawend u. a.; Westl. Persien: Avroman, Schahu, Schuturunku, Elwend; Südl. Persien: Kuh Eschker, Sawers, Nur, Daëna. Von 2200—3200 m.

41. S. **ebulifolia** Hoffmgg. et Link, Flor. Port. I (1809) p. 270. — *S. sublyrata* Brot. Phyt. Lusit. (1827) II p. 156.

Verbr.: Portugal: Setuval u. a.

42. S. **laevigata** Vahl symb. 2 (1791) p. 67. — *S. foliosa* Pomel, Nouv. Mat. Fl. Atl. (1860) p. 101. — *S. pellucida* Pomel l. c. p. 101. — *S. trifoliata* Desf. Fl. Atl. II (1800) p. 54. — *S. laevigata* Vahl var. *pellucida* (Pomel) Hochreut. Ann. Conserv. Genev. VII, VIII (1904) p. 208.

Verbr.: Algier, Tunis, Marokko, Portugal: Villar Formoso leg. Ferreira n. 922 sub *S. sublyrata* Bss., Ägypten (leg. R. Muschler).

43. S. **chlorantha** Ky. et Boiss. in pl. exs. 1859 et Flor. Or. IV (1879) p. 399.

Verbr.: Armenien: Goschkar in der Provinz Musch. ca. 1900 m.

44. S. **alpestris** Gay in pl. Durieu exs. — *S. betonicaefolia* Lapeyr. Hist. Abr. Pl. Pyr. (1813) p. 356. — *S. Scopolii* Lois. Not. Pl. Fr. (1810) p. 95.

Verbr.: Montane und subalpine Region der spanischen (seltener der französischen) Pyrenäen und des Asturisch-Cantabrischen Gebirges.

45. S. **pyrenaica** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 306. — *S. vernalis* Lapeyr. Hist. Abr. Pl. Pyr. (1813) p. 356.

Verbr.: Montane Region der französischen (z. B. Grotte d'Eup u. a.) und der spanischen Pyrenäen (Bucharo), Catalonien (Setcasas).

46. S. **luridiflora** Fisch. et Mey. ind. 5 sem. hort. petrop. (1838) p. 41.

Verbr.: Nördl. Kleinasien: Tossia (Sandschak Kastamuni) und Mersivan (Sandschak Amasia).

47. S. **yünnanensis** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 12.

Verbr.: China: Provinz Yünnan, Wälder bei Ta-pin-tze und Koua-la-po (3000 m).

48. S. **Henryi** Hemsley Journ. Linn. Soc. XXVI. (1890) p. 178. — *S. Henryi* var. *glabrescens* Hemsl. l. c.

Verbr.: Provinz Hupeh, Bewaldete Abhänge bei Kwei und Hsing-schan.

49. S. **Moellendorffii** Maxim. Bull. Acad. Petersb. XXVI (1880) p. 501 et in Mel. Biol. X (1880) p. 683.

Verbr.: China: Provinz Schansi, über der Waldgrenze in Höhe von 2500—3000 m des Siao-wou-tai-schan.

50. S. **Delavayi** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.

Verbr.: China: Provinz Yünnan: feuchtes Kalkfelsengerölle des Tsang-chan, oberhalb Tali, 3000 m; bei Yen-tze-hay 3200 m.

51. S. **alaschanica** Batalin Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 380.

Verbr.: Westl. Mongolei: Westabhang des Alaschan-Gebirges.

52. S. **Souliei** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 15.

Verbr.: China: Provinz Sze-chuan: auf Feldern und in Gärten bei Tongolo (Fürstentum Kiala).

53. S. **macrantha** Greene, wo?

Verbr.: Nordamerika: Neu-Mexiko, St. Rita-Gebirge ca. 2100 m.

54. S. **nodosa** S. spec. plant. (1753) p. 619. — *S. californica* Cham. et Schlecht. Linnaea II (1827) p. 585. — *S. coccinea* A. Gray Torr. Bot. Mex. Bound 111. — *S. floribunda* (Greene) Heller wo? — *S. nodosa* f. *floribunda* Greene, wo? — *S. glabrata* Davidson Bull. S. Calif. Acad. Sci. I (1902) p. 26. — *S. Halleri* Gueldenst. ex Ledeb. Fl. Ross. III (1846—51) p. 219. — *S. hemschinica* C. Koch Linnaea XXII (1849) p. 708. — *S. italica* Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768) n. 6. — *S. kakudensis* Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XXVI (1879) p. 87. — *S. lanceolata* Pursh Fl. Am. Sept. II (1814) p. 419. — *S. leporella* Bicknell Bull. Torr. Bot. Club (1896) p. 317. — *S. marilandica* L. spec. pl. (1753) p. 619. — *S. nodosa* L. var. *marilandica* Gray Fl. North Am. II (1886) p. 258. — *S. ningpoensis* Hemsl. Journ. Linn. Soc. XXVI. (1890) p. 178. — *S. Sckellii* Spreng. Syst. II (1825) p. 783. — *S. ternata* Schur. Verh. Siebenb. Ver. Naturw. IV (1853) p. 53. — *S. Wirtgenii* Koch, ex Opiz Seznam (1852) p. 90.

Verb.[1]: Europa.

Verbreitet über fast ganz Europa, scheint dagegen in Südspanien, Südportugal und in Süditalien zu fehlen. Nördlich geht sie bis fast 70° n. Br. (Lyngen 69° 48′ 50″)[2].

Asien: Ein größeres Verbreitungsgebiet findet sich in Ostasien, wo sie in Japan, Korea und China beobachtet worden ist. Im Altai, Ural ist sie verbreitet, auch ist sie mehrfach aus Kleinasien und dem armenisch-iranischen Hochland festgestellt, meidet jedoch auffallend die mediterrane Zone, aus der sie an sehr wenig Stellen bekannt ist.

Nordamerika: Hier ist *S. nodosa* L. von etwa 50° n. Br. bis etwa 28° n. Br. festgestellt und vom Atlantischen bis Pazifischen Ozean.

---

1) Vergl. auch das auf S. 431 über die Gesamtverbreitung Gesagte.

2) Blytt, Norges Flora (1861—77) II. p. 780.

Var. **occidentalis** Rydb. wo? — *S. occidentalis* (Rydb.) Bickn. Bull. Torr. Bot. Club XXIII (1896) p. 315. — *S. neglecta* Rydb. in Small Fl. S. E. U. St. (1903) p. 1058. — *S. serrulata* Small l. c. p. 1058.

Hierunter fasse ich sämtliche behaarte Formen von *S. nodosa* L. zusammen, die hinsichtlich der Stärke der Behaarung auch innerhalb jeder einzelnen der früher unterschiedenen Arten starke Verschiedenheiten aufweisen.

Verbr.: Nordamerika: Süd-Dakota, Indianer-Territorium, Washington, Californien, Oregon, Nördl. Neu-Mexiko, Georgia, Wyoming, Colorado, Nevada, Pensilvania, Kansas, Tenessee, Arkansas.

Ob hierher auch *S. nodosa* β. *glandulosa* Blytt (Norges Flora [1861—77] II. p. 781 [Haeggen]) gehört, oder ob eine Verwechslung mit einer event. adventiv vorkommenden *S. Scopolii* vorliegt, vermag ich nicht zu sagen.

Var. **montana** (Wooton) Stiefelhagen. — *S. montana* Wooton Bull. Torr. Bot. Club. XXV (1898) p. 308.

Blätter lanzettlich (vergl. Tafel IV).

Verbr.: Nordamerika: Neu-Mexiko: Eagle Creek, Ruidoso Creek in den White Mountains, 2100 m.

55. S. **Oldhami** Oliv. Journ. Linn. Soc. IX (1867) p. 167. — *S. Buergeriana* Miq. Annal. Mus. Bot. Lugd.-Bat. II (1867) p. 116, 210.

Verbr.: Japan: Inseln Kiushiu (Nagasaki u. a.), Nippon (Yokohama, Yedo, Mishura).

China: Prov. Tschili, Takiosze (bei Peking), Jehol.

Mandschurei: am unteren Sungari und im nördl. Teile der Provinz Kirin.

56. S. **mandarinorum** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 13.

Verbr.: China: Prov. Yünnan (Tapintze; Berg Che-tscho-tze, 1800 m.

57. S. **duplicato-serrata** (Miq.) Makino Bot. Mag. Tokyo XX (1906) p. 4. — *S. alata* A. Gray β. *duplicato-serrata* Miq. Prol. Fl. Jap. (1865) p. 360.

Verbr.: Japan.

Korea (Insel Quelpart; Ouen-san).

58. S. **racemosa** Lowe Trans. Cambr. phil. soc. 4 (1833) p. 20.

Verbr.: Endemisch auf Madeira.

59. S. **macrophylla** Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 32.

Verbr.: Syrien, Palästina.

60. S. **Sprengeriana** Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. ser. II. vol. 4 (1897) p. 202.

Verbr.: Kaukasus (»Tscholur in Svanetia Dadianorum, 930 m« (l. c.).

61. S. **amgunensis** F. Schmidt Reise Amurland (1868) p. 57.

Verbr.: Asien: Mandschurei (am Amgun, Ussuri, Hafen S. Olga u. a.), südl. Teil des ochotskischen Gebietes.

62. **S. Bourgaeana** Lange in Willk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 550.

Verbr.: Portugal (Sierra de Gredos, Sierra de Estrella u. a.).

63. **S. capillaris** Boiss. et Bal. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 397.

Verbr.: Kleinasien: Pontus (Rise).

64. **S. Scopolii** Hoppe cent. pl. exs. ex Gersoon Syn. plant. II (1807) p. 160. — *S. auriculata* Scop. Fl. Carn. ed. II. vol. I (1772) p. 446. — *S. balcanica* Velenov. Sitzb. Böhm. Ges. Wiss. 1889 (90) II. p. 55 et Fl. Bulg. (1891) p. 421. — *S. betonicaefolia* Wydl. Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 151. — *S. castagneana* Wydl. l. c. p. 149. — *S. decumbens* Fisch., Mey. et Avé-Lall. Ind. Sem. Hort. Petrop. X (1842) p. 58. — *S. fontana* Kotschy ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 396. — *S. glandulifera* Clarke Trav. I. ed. II (1813—16) App. p. XXI. — *S. glandulosa* Waldst. et Kit. Pl. Rar. Hung. II (1805) p. 238, tab. 214. — *S. grandidentata* Tenore, Fl. Neap. Suppl. II (1819) p. 69. — *S. grandifolia* C. Koch Linnaea XXII (1849) p. 707. — *S. hirsuta* Hornem. Hort. Hafn. suppl. (1819) p. 68. — *S. melissaefoliae* Urv. Mem. Soc. Linn. Par. I (1822) p. 331. — *S. nepetaefolia* Sm. in Rees. Cyclop. XXXII. no. 7. — *S. obliqua* Megg., Kanitz et Knapp Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien XVI (1866) p. 125. — *S. oligantha* Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 33. — *S. Pantocsekii* Griseb. ex Pantoc. Österr. bot. Zeitschr. XXIII (1873) p. 267. — *S. puberula* Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 396. — *S. rugosa* Willd. Enum. Hort. Berol. suppl. (1813) p. 42. — *S. scorodonia* Host. Fl. Austr. II (1831) p. 214. — *S. smyrnaea* Boiss. Diagn. ser. I. 4 (1844) p. 66. — *S. taurica* Hort. ex Schur. Enum. Pl. Transsilv. (1866) p. 485. — *S. tmolea* Boiss. Diagn. ser. I. 4 (1844) p. 66. — *S. Scopolii* var. *grandidentata* (Ten.) Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 396. — var. *oligantha* Boiss. l. c. — var. *smyrnaea* Boiss. l. c. — var. *tmolea* Boiss. l. c. — var. *adenocalyx* Somm. et Lev. Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 361 u. 362. — var. *grandicrenata* Somm. et Lev. l. c. — *S. grandidentata* Ten. var. *Majellensis* E. et A. Huet de Pavillon in exs. Pl. Neap. no. 398.

Verbr.[1]): Europa: Deutschland (Schlesien, in Norddeutschland u. a. O. eingeschleppt und verwildert, mährisches Gesenke), Österreich-Ungarn, Bosnien, Italien (Apennin bis zur Serra S. Bruno in Calabrien), Sizilien, Südrußland bis in die Krim und den ganzen Kaukasus, Bulgarien, Serbien, Rumänien, Griechenland (Delphi). In Schweden eingeschleppt[2]).

Asien: Kleinasien, armenisch-iranisches Hochland, Afghanistan, Westhimalaya.

Eine, wie die Synonymie beweist, an Formen sehr reiche Art, von denen ich jedoch keine als konstant und wesentlich anerkennen kann.

---

1) Vergl. auch das auf S. 432 über die allgemeine Verbreitung Gesagte.

2) Norman, Sveriges Flora (1901) p. 125.

Var. **Kindtii** Maly Glasn. XX (1908) p. 565 et in Wissensch. Mitt. Bosnien und Herzeg. XI (1909) p. 555.

»Inflorescentia ± decrescenter foliata. Sepala ovato-oblongata, basin versus pauce dilatata, immarginata vel anguste membranaceo-marginata, interdum late membranaceo-marginata.«

Nordabhang des Treberic, oberhalb Sarajevo (leg. MALY).

Ich sah diese Form zuerst im Hb. POEVERLEIN in Exemplaren, die in Anwesenheit des Autors am Originalstandort gesammelt waren. Leider war mir größeres Material bisher nicht zugänglich, ich möchte aber nach dem Gesehenen eher geneigt sein, die Pflanze zu *S. bosniaca* Beck zu stellen als zu *S. Scopolii* Hoppe. Da es jedoch, wie gesagt, zur sicheren Entscheidung in solchen schwierigen Formenkreisen eines größeren Materials bedarf, vermag ich Sicheres nicht zu sagen.

65. S. **hispida** Desf. Fl. Atl. II (1800) p. 55. — *S. subcrispa* Pomel Nouv. Mat. Fl. Atl. (1860) p. 102.

Verbr.: Algier, Marokko.

66. S. **hirta** Lowe Trans. Cambr. phil. soc. 4 (1833) p. 21. — *S. confusa* Menezes Not. Esp. Mad. Scroph. (1908) p. 6. — *S. Menezesii* Gdgr. in litt. ex Menezes l. c. p. 7. — *S. hirta* subsp. *hirta* Menezes l. c. — *S. hirta* subsp. *ambigua* Menezes l. c.

Verbr.: Endemisch auf Madeira.

67. S. **scorodonia** L. Spec. pl. (1753) II p. 620. — *S. betonicifolia* L. Mant. I (1767) p. 87. — *S. cordata* Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768) n. 4. — *S. melissaefolia* Salisb. Prodr. (1796) p. 100. — *S. papillaris* Boiss. et Reut. Pugill. Fl. Nov. (1852) p. 90. — *S. rugosa* Hort. Lugd. ex Wydl. Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 151. — *S. scorodonifolia* J. E. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. II (1821) p. 320. — *S. Tinantii* Dum. Bull. Soc. Bot. Belg. XIV (1875) p. 110? — *S. scorodonia* L. β. *multiflora* Lge. in Willk. et Lange Prodr. II (1870) p. 550.

Verbr.: Europa: Azoren, Süd-England, West-Frankreich (Küste), Luxemburg?, Spanien (im östl. und nordöstl. Spanien selten), Portugal. MATHIEU[1]) gibt *S. betonicifolia* L. bei Blaschette, Schenzen (Luxemburg) an.

Afrika: Tunis, Marokko (Tanger).

Madeira.

Canarische Inseln: Teneriffa, Palma, Gran Canaria.

Die Angabe KITAIBELS: Essek in Mazedonien beruht ohne Zweifel auf Verwechslung mit *S. Scopolii* Hoppe.

68. S. **glabrata** Sol. in Ait. Hort. Kew. II (1789) p. 341. — *S. Berthelotii* Bolle Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien XI (1861) p. 202. — *S. biserrata* Willd. Enum. Hort. Berol. (1809) p. 644.

Verbr.: Endemisch auf Teneriffa, wo sie hauptsächlich eine Pflanze

1) MATHIEU, Flore générale de la Belgique (1853) p. 380.

der Höhenregion von 1500—2700 m ist, BORNMÜLLER fand sie jedoch schon in 400—500 m Höhe (1901, n. 2709).

Zu dem Synonym *S. biserrata* Willd. sei bemerkt, daß unter *S. biserrata* im WILLDENOWschen Herbar in Berlin-Dahlem die verschiedensten Pflanzen liegen und zwar Kulturformen. Diejenigen Exemplare, auf die die von WILLDENOW a. a. O. gegebene Beschreibung paßt, sind ohne Zweifel Kulturformen der *S. glabrata* Sol.

69. **S. laxiflora** Lge. Diagn. pl. penins. Ib. nov. p. 12, n. 10 ex Vidensk. Weddel. Kjoeb. 1877—78 p. 231. — *S. nepethaefolia* Presl. Delic. Prag (1822) p. 73? — *S. glabrata* Spreng. Syst. II (1825) p. 784. — *S. nodosa* L. var. *australis* Lge. . . . . . . — *S. Moniziana* Menez. Catal. Phan. Mad. n. 16 in Ann. Sci. Nat. Porto VIII (1901) p. 95—99.

Verbr.: Europa: Südspanien (Algeciras, Malaga, Granada u. a.). Madeira.

70. **S. longifolia** Benth. in DC. Prodr. X. (1846) p. 309. — *S. Johnsoniana* Menez. Cat. Phan. Mad. 17 l. c.

Verbr.: Madeira.

Canarische Inseln: La Palma (Barranco de la Galga, 14. VI. 1896 leg. KUEGLER, vidi in Hb. Muschler)? Die Zugehörigkeit der KUEGLERschen Pflanze zu *S. longifolia* steht für mich nicht fest. Der Formenreichtum der Art ist sehr groß und geht in andere Arten über. Bevor ich nicht noch andere KUEGLERsche Exemplare des Standortes oder die anderer Sammler gesehen habe, kann ich Bestimmtes nicht sagen.

71. **S. Smithii** Hornem. Hort. hafn. suppl. (1819) p. 68. — *S. Anagae* Bolle Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien (1861) p. 199. — *S. Langeana* Bolle l. c. p. 196. — *S. Teucrium* Christ. in Engler Bot. Jahrb. XI. (1887) p. 128.

Verbr.: Canarische Inseln: Teneriffa, Gran Canaria, Hierro, Gomera. Madeira (LEMANN ex DC. Prodr. X).

S. Smithii Hornem. und *S. Langeana* sind die Extreme eines größeren Formenkreises, zwischen denen es alle Übergangsreihen gibt. Es sei als Beispiel eine der von mir in dem mir vorliegenden Material festgestellten Reihen hier angeführt. Die berücksichtigten Merkmale sind diejenigen, die als maßgebend für den Unterschied zwischen *S. Smithii* Hornem. und der angeblichen Art *S. Langeana* Bolle bezeichnet worden sind[1]).

1. Oberseite der Blätter kahl, nicht blasig aufgetrieben.
2. » » » » , an wenig Stellen blasig.
3. » » » » , stark blasig.
4. » » » sehr schwach behaart, nicht blasig.
5. » » » » » » , blasig.
6. » » » zerstreut behaart, nicht blasig.
7. » » » » » blasig.
8. » » » stark behaart, nicht blasig.
9. » » » » » , blasig.

1) Vergl. BOLLE l. c.

Der Stengel zeigt eine mehr oder weniger starke Behaarung, die oft im wechselseitigen Verhältnis zur Behaarung der Blätter steht. Wie man sieht, fehlt in der Übergangsreihe kein wesentliches Glied. Die Merkmale erweisen sich als so wenig konstant, daß *S. Langeana* Bolle weder als Art noch als Form Daseinsberechtigung hat.

Damit glaube ich, die so lange bestehenden Zweifel betreffs *S. Smithii* und ihrer Formen aus der Welt geschafft zu haben.

72. S. **Eggersii** Urb. Symb. Antill. V (1908) p. 493.

Verbr.: St. Domingo (Valle nuevo) 2270 m (Eggers 29. 5. 87, n. 2261).

73. S. **auriculata** L. spec. pl. (1753) II p. 620. — *S. aquatica* L. spec. pl. (1753) II p. 620. — *S. auriculata* Heldr. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 401. — *S. appendiculata* Balb. ex Wydler Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 157. — *S. Balbisii* Hornem. Hort. Hafn. II (1815) p. 577. — *S. cretica* Boiss. et Heldr. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 400. — *S. glabrata* Schimper ex Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 309. — *S. lyrata* Willd. Enum. Hort. Berol. (1809) p. 645. — *S. subverticillata* Moris. Stirp. Sard. Elench. (1827—29) App. 8. — *S. sulphurea* Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768) n. 13. — *S. trifoliata* Hoffmgg. et Link Fl. Port. I (1809) p. 267. — *S. umbrosa* Salzm. ex Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 309. — *S. auriculata* L. f. *major* Lge. in Willkomm et Lange Prodr. II (1870) p. 552 (*α. pubescens*, *β. glabrata*). — f. *minor* Lge. l. c. (*α. pubescens*, *β. glabrata*).

Verbr.: Europa: Azoren, England, Schottland, Irland, Belgien, Frankreich, Schweiz, Spanien, Portugal, Balearen, Italien (Mittelmeerküste), Sardinien, Korsika, Sizilien, Kreta. In Deutschland mit dem Laufe des Rheines und der Mosel herabgekommen: Verbreitet durch das ganze Moseltal (auch in Luxemburg), im Rheintal nicht selten (Grafenstaden, Karlsruhe, Köln, Eupen, Aachen u. a.).

Afrika: Marokko, Algier, Tunis. Lowes Angabe für Madeira[1]) scheint nicht zu stimmen, denn seither wurde die Pflanze dort nicht wieder aufgefunden, trotzdem die Insel doch häufig von Botanikern und Sammlern aufgesucht wird.

Die Verwendung der Arten unserer Gattung als Heilpflanzen brachte es wohl mit sich, daß *S. auriculata* L. auch in Mexiko Eingang gefunden hat, doch ist ihr dortiges Vorkommen [Arcos de Chapultepec, dicht bei der Stadt Mexiko leg. Schaffner] ohne Zweifel auf Einschleppung zurückzuführen. Ob durch Schaffner selbst?

74. S. **diplodonta** Franch. Bull. Soc. Bot. Fr. XLVII (1900) p. 14.

Verbr.: China: Prov. Yünnan: Lo-pin-chan 3200 m.

---

1) Transact. Cambr. phil. soc. 4 (1833) p. 21. Daselbst zwei Formen: α longifolia (glaberrima. . . .) β. puberula (foliis . . . puberulis).

Var. **tsanchauensis** Franch. l. c.

Prov. Yünnan: Berg Tsang-chan.

Die Varietät habe ich nicht gesehen.

75. **S. alata** Gilib. Fl. lith. (1781), non Asa Gray! — *S. auriculata* Asso. Syn. Stirp. Arag. (1779) p. 81. — *S. Balbisii* Koch, Syn. Fl. Germ. ed. I. (1837) p. 515. — *S. betonicefolia* Viv. Fl. Cors. (1824) p. 10. — *S. cinerea* Dum. Not. Scroph. (1834) p. 11. — *S. Ehrharti* Stevens Ann. Nat. Hist. ser. I 5 (1840) p. 3. — *S. Neesii* Wirtg. Verh. Nat. Ver. Rheinl. I (1844) p. 29. — *S. pisidica* Boiss. et Heldr. Fl. Or. IV (1879). — *S. rivularis* Moris. Stirp. Sard. Elench. (1827—29) App. 8. — *S. Samaritana* Boiss. et Heldr. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 400. — *S. umbrosa* Dum. Florul. Belg. (1827) p. 37.

Verbr.[1]: Europa: Azoren, England, Irland, Schottland, Dänemark, Schweden (Medelpad, wohl nur eingeschleppt), Belgien, Niederlande, östliches Frankreich (Dept. des Ardennes bis zur Isère), Schweiz, Deutschland, Österreich-Ungarn, Italien, Korsika, Sardinien, Sizilien, Balkanhalbinsel, Kreta, Mittel- und Südrußland von Kurland bis in die Krim und den Kaukasus.

Asien: Kleinasien, Nordsyrien bis zum Libanon, armenisch-iranisches Hochland, Mesopotamien, Transkaspien, Turkestan, Afghanistan, westtibetanische Hochländer, Altai.

Was zunächst die Frage der Synonymie von *S. aquatica* L. angeht, als welche sehr häufig oder meistens *S. alata* Gilib. bezeichnet wird, schließe ich mich der Meinung Aschersons[2]) an, daß *S. aquatica* L. identisch ist mit *S. Balbisii* Hornem.; da nun *S. Balbisii* Hornem. dieselbe Pflanze ist wie *S. auriculata* L., so dürfte damit der Name *S. aquatica* L. fortan als Artenname von der Bildfläche verschwinden und nur unter den Synonymen stehen, somit auch in den Floren und Fundortsangaben die große Verwirrung aufhören, die *S. aquatica* L. bisher angerichtet hat, da der eine unter ihr *S. Balbisii* Hornem. = (*S. auriculata* L.), der andere *S. alata* Gilib. verstand.

S. alata Gilib. ist eine Art, die außerordentlich empfindlich gegen geringe Änderungen in ihren Standortsverhältnissen ist, d. h. gegen Beleuchtung, Feuchtigkeit, Temperatur. Sie bildet daher eine Menge Standortsformen, die sich in Blattgestalt, Kerbung, Blütenfarbe (von einer Pflanze oft braungrüne und rötliche Blüten!) usw. unterscheiden, jedoch niemals konstant sind. Daher vermag ich auch der bislang unterschiedenen Art bzw. Form *S. Neesii* Wirtgen keine eigene Bedeutung zuzuschreiben. Sie ist so gut wie die vielen Formen, von denen jeder sich überzeugen kann, der die bei uns ja häufige Pflanze beobachtet, d. h. eine von ihren Standortsverhältnissen abhängige Form, zumal, worauf schon Ascherson a. a. O. hinweist,

---

1) Vergl. auch das auf S. 432 über die allgemeine Verbreitung Gesagte.

2) P. Ascherson, Flora Prov. Brandenb. (1864) p. 468.

die von WIRTGEN angegebenen Merkmale fast nie an ein und derselben Pflanze zusammentreffen. Die Form des Staminodiums, wie sie WIRTGEN unterscheidet, ist auf keinen Fall ein konstantes und wesentliches Merkmal. Innerhalb der im Bestimmungsschlüssel dieser Arbeit abgegrenzten Formen des Staminodiums wechselt seine Form oft recht erheblich, auch innerhalb der Art und, was für *S. alata* besonders zutrifft, auf einer Pflanze. *S. Neesii* Wirtgen ist also nur eine der vielen Formen von *S. alata* Gilib., die in ihrer extremsten Ausbildung auch wohl recht interessant sein mag, eine besondere Benennung aber nicht verdient.

76. **S. Grayana** Maxim. in schedulis, ex Komarow, Act. Hort. Petrop. XXV. 2 (1907) p. 416. — *S. alata* A. Gray (non Gilib.!) Mem. Am. Acad. N. S. VI (1858—59) p. 401.

Verbr.: Japan: Nippon (Hakone, Yokoska), Yezo (Hakodate), Aomori. Sacchalin.

China: Mandschurei: östl. Teil der Provinz Mukden; Prov. Sze-chuan: Nan-chuan[1]).

Sectio II. **Tomiophyllum** Bentham.

§ *Farinosae* Stiefelhagen.

77. **S. farinosa** Boiss. Diagn. ser. I. 7 (1846) p. 40. — *S. longiflora* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 313.

Verbr.: Persien: am Flusse Pulwar bei Farsistan, bei Hadschiabad, Sabst Buschom und Kuh Bamu bei Schiras, 1800—2200 m.

§ *Orientales* Stiefelhagen.

78. **S. nervosa** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 303. — *S. digitalifolia* Richter ex Stapf, Denkschr. Acad. Wien 50 (1885) p. 23. — *S. Olivieri* Jaub. et Sp. Ill. III (1847—50) p. 29 tab. 222. — *S. polybotrys* Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 32.

Verbr.: Persien: Elburs, Elwend, Avroman, Schahu, Raswend, Demavend u. a., 2100—3100 m.

Über Formen vergl. BORNMÜLLER, Beih. Bot. Zentralbl. XXII. 2 (1907) p. 107.

79. **S. orientalis** L. spec. pl. (1753) vol. II p. 620. — *S. ebulifolia* M. B. Fl. Taur.-Cauc. II. (1808) p. 77.

Verbr.: Armenien (Gümüschkane, Baibout u. a.), Kaukasus.

80. **S. Boissieriana** Jaub. et Sp. Ill. III (1847—50) p. 30. — *S. orientalis* Boiss. (Fl. Or. IV p. 393) in exs. Kotschy, non L.

Verbr.: Persien: Avroman, Schahu, Kuh Barfi, Kuh Delu (bei Schiras), Schuturunku, Kuh Bil u. a. Von 2100 m bis zur Schneegrenze.

§ *Lucidae* Stiefelhagen.

81. **S. versicolor** Boiss. Diag. ser. II. 3 (1856) p. 156.

Verbr.: Armenien: Gümüschkane, Erzerum, Erzinghan 1500 m.

---

1) Nach DIELS, Flora von Zentralchina, Englers Bot. Jahrb. 29 (1901) p. 187.

82. S. **scariosa** Boiss. Diagn. ser. I. 4 (1844) p. 67.

Verbr.: Nördliches Syrien (z. B. Aleppo, Aintab).

83. S. **mesopotamica** Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 34.

Verbr.: Mesopotamien zwischen Orfa und Sewerek.

84. S. **Michoniana** Coss. et Kral. Cat. pl. Pal. (1854) p. 13. — *S. hierochuntina* Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 35. — *S. rubricaulis* Boiss. l. c. p. 34. — *S. Michoniana β tenuisecta* Boiss. l. c.

Verbr.: Syrien und Palästina, wo sie auch als Zierpflanze in Gärten verwendet wird.

85. S. **tagetifolia** Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 401.

Verbr.: Nördl. Syrien zwischen Aleppo und Aintab (Samandara).

86. S. **laxa** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. II. 3 (1856) p. 154.

Verbr.: Griechenland: Peloponnes (Kyllene 1600 m, Taygetus). Pflanze der alpinen Region.

87. S. **myriophylla** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 39.

Verbr.: Westlicher cilicischer Taurus: Gheidagh 1800 m.

88. S. **lucida** L. spec. pl. (1765) p. 865. — *S. canina* Sibth. et Sm. Fl. Graec. VI (1827) p. 78 tab. 598. — *S. decomposita* Royle ex Benth. Scroph. Ind. (1835) p. 18. — *S. filicifolia* Sibth. et Sm. l. c. p. 79 t. 600. — *S. filicifolia* Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768) Nr. 10. — *S. filicifolia* Fritz Ic. Ind. I 1010? — *S. glauca* Sibth. et Sm. l. c. p. 78 t. 599. — *S. livida* Heldr. herb. norm. 738. ex Nym. consp. (1881) p. 534. — *S. livida* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I (1806) p. 437. — *S. Methanaea* Hausskn. Mitteil. Thüring. Bot. Ver. n. s. X (1896) p. 57. — *S. provincialis* Rouy Bull. Soc. Bot. Fr. XXXVIII (1891) p. 264. — *S. rutaefolia* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 404. — *S. sphaerocarpa* Boiss. et Reut. Diagn. ser. II. 3 (1856) p. 158. — *S. lucida* var. *Boissieri* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 312. — var. *genuina* Boss. Fl. Or. IV (1879) p. 403. — var. *filicifolia* (Mill.) Boiss. l. c.

Verbr.[1]: Europa: Frankreich (Mittelmeerküste), Unteritalien, Griechenland, griechische Inseln.

Asien: Kleinasien, Syrien bis zum Libanon, armenisch-iranisches Hochland (selten!), Kaukasus, Afghanistan, Kaschmir, Westhimalaya bis zu 3900 m.

89. S. **Przewalskii** Batal. Act. Hort. Petrop. XIII (1894) p. 382.

Verbr.: Nordöstliches Tibet: Südlicher Abfall der Wasserscheide zwischen Ho-ang-ho und Yan-tze-kiang 4200 m; Gebirge beim Be-tschii (Nebenfluß des Yan-tze-kiang) 4600 m, die größte für eine *Scrophularia*-Art bisher beobachtete Höhe.

90. S. **Griffithii** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 312.

Verbr.: Afghanistan, nordwestlicher Himalaya von 1800—3600 m.

---

1) Vergl. auch das auf S. 432 über die allgemeine Verbreitung Gesagte.

91. S. **minima** M. B. Fl. Taur.-Cauc. II (1808) p. 79. — *S. pumila* Adams ex Ledeb. Fl. ross. (1846—51) III p. 215.

Verbr.: Hochalpine Region des Kaukasus von 2440—3500 m.

92. S. **Ruprechti** Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 410.

Verbr.: Alpine Region des Kaukasus von 1800—3000 m.

93. S. **Elbursensis** Bornm. Bull. Herb. Boiss. 2. ser. VII (1907) p. 969.

Verbr.: Persien: Elburs. 3100 m.

94. S. **olympica** Boiss. Diagn. ser. I 4 (1844) p. 69. — *S. lazica* Boiss. et Bal. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 409. — *S. Oliveriana* C. Koch Linnaea XXII (1849) p. 709. — *S. pyrrolopha* Boiss. Fl. or. IV (1879) p. 409. — *S. olympica* Boiss. var. *lazica* Boiss. l. c. — var. *integrifolia* Freyn et Sint. Bull. Herb. Boiss. IV (1896) p. 51. — var. *macrophylla* Freyn et Sint. l. c.

Verbr.: Kleinasien (Bithynischer Olymp, Kappadocien, Karaguell-Dagh im Szandschak Gümüschkane u. a.), Kaukasusländer von 1800—3000 m.

Die Angabe Schurs[1]) »*S. olympica*« Boiss. bei Hermannstadt [nach Janka[2])] beruht auf Verwechslung mit *S. variegata* M. B.

95. S. **caucasica** Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. ser. II vol. 4 (1897) p. 204 et in Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 366 et tab. XXXVII.

Verbr.: Kaukasus (Elbrus 2800 m, Mamisson 2700—3300 m), (Herb. Fl. Ross. n. 473 sub *S. olympica* Boiss.

96. S. **rimarum** Bornm. in Fedde Repert. VII (1909) p. 202.

Verbr.: Armenisch-iranisches Hochland: Burdistan, Sakri-Sakran, Helgurd (östlich von Riwandous).

Über Formen vgl. Bornmüller l. c.

97. S. **catariaefolia** Boiss. et Heldr. Diagn. ser. I 12 (1853) p. 36. — *S. nepethaefolia* Boiss. et Heldr. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 407.

Verbr.: Kleinasien: Lycaonien (Gipfel der Kara-Dagh).

98. S. **pulverulenta** Boiss. et Noë Diagn. ser. II 3 (1856) p. 155. — *S. glandulosissima* Freyn et Sint. Bull. Herb. Boiss. IV (1896) p. 49. — *S. Sintenisii* Freyn l. c. p. 51.

Verbr.: Armenien (Ardana, Gümüschkane, Kharput, Egin). Bis 2200 m.

99. S. **pruinosa** Boiss. Diagn. ser. I 12 (1853) p. 38.

Verbr.: Persien: Berge Elburs, Elerend, Kalisw 2100, bei Hamadan.

f. *glabra* Stiefelhagen nova forma.

Pflanze kahl.

Verbr.: Persien: Sultanabad (Chaladschadan, Teferenk), Kurdistan zwischen Kisitun und Kirman), leg. Th. Strauss 1899 u. 1903.

100. S. **crassicaulis** Boiss. Diagn. ser. I 12 (1853) p. 37.

Verbr.: Persien: Elburs 2200—3100 m.

---

1) Enum. Transsilv. (1866) p. 485.

2) Lineaea 1860. p. 592.

101. S. **petraea** Aitch. et Hemsl. Journ. Linn. Soc. XIX (1882) p. 180.

Verbr.: Afghanistan: Distrikt Hariab 3300—4200 m. Speciem non vidi.

102. S. **taygetea** Boiss. Diagn. ser. I 4 (1844) p. 68.

Verbr.: Griechenland: Taygetosgebirge bei Misthrä (Peloponnes).

103. S. **xylorrhiza** Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 406.

Verbr.: Nordsyrien, Mesopotamien, Palästina, Cilicien.

104. S. **tenuis** Hausskn. Mitt. Thür. Bot. Ver. n. s. X (1896) p. 60.

Verbr.: Griechenland: Halbinsel Methana.

105. S. **tanacetifolia** Willd. Hort. Berol. (1816) tab. 56. — *S. Grenieri* Reuter mscr. ex Willk. u. Lange Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 554. — *S. hispanica* Coss. Not. Crit. (1848—51) p. 124. — *S. murcica* Guir. ex Willk. Linnaea XXX (1859—60) p. 136. — *S. sciaphila* Willk. Bot. Zeit. VIII (1850) p. 77.

Verbr.: Spanien (Gebirge der Süd- und Ostküste): Cadix, Granada, Murcia, Valencia.

S. tanacetifolia Willd., von der bisher nicht bekannt war, ob es eine gute Art sei und wohin sie gehöre, ist ohne Zweifel, wie ich im Hb. Willdenow in Berlin-Dahlem feststellen konnte, die *S. sciaphila* Willkomms.

106. S. **uniflora** Richter ex Stapf Denkschr. Akad. Wien 50 (1882) II p. 90.

Verbr.: Kleinasien: Lycien (Ak Dagh).

107. S. **trichopoda** Boiss. et Bal. Diagn. ser. II 3 (1856) p. 156.

Verbr.: Kleinasien: Cilicien (Sedichig).

108. S. **heterophylla** Willd. spec. pl. III (1800) p. 274. — *S. caesia* Sibth. et Sm. Prodr. Fl. Graec. I (1806) p. 438. — *S. chrysanthemifolia* Bosy et Chaub. Nouv. Fl. Pelop. (1838) p. 40. — *S. frutescens* Sibth. et Sm. l. c. p. 437. — *S. heterophylla* Sibth. et Sm. Fl. Graec. VII (1830) p. 2 tab. 603. — *S. heterophylla* Willd. l. c. subsp. *laciniata* Maire et Petitmeng in Mat. Fl. Or. II (1907) p. 32. — *S. Jankae* Borb. ex Nym. Consp. suppl. II (1889) p. 231. — *S. laciniata* Waldst. et Kit. pl. rar. Hung. II (1805) p. 185 tab. 170. — *S. lucida* M. B. Fl. Taur.-Cauc. II (1808) p. 77. — *S. micrantha* Urv. Mem. Soc. Linn. Par. I (1822) p. 331. — *S. multifida* Willd. Enum. (1809) p. 646. — *S. laciniata* β *multifida* (Willd.) Boiss. Flor. Or. IV (1879) p. 409. — *S. Olivieriana* Wydl. Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 159. — *S. pulverulenta* Janka Termesz Fütezek IV (1880) p. 309. — *S. Sibthorpiana* Spreng. Syst. II (1825) p. 786. — *S. silaifolia* Clarke Trav. II (1813—16) p. 261. — *S. Urvilleana* Wydl. l. c. p. 160. — *S. variegata* Rchb. ex Nym. l. c.

Verbr.: Europa: Siebenbürgen, Ungarn (im Komitat bei Bihar), Bosnien, Herzegowina, österreichische Küstenländer (Fiume u. a.), Serbien, Montenegro, Albanien, Griechenland, griechische Inseln.

Kleinasien: Ephesus.

Zur Umgrenzung der Art sei bemerkt: *S. laciniata* Waldst. et Kit. vermag ich neben *S. heterophylla* Willd. weder als Art noch als Subspezies anzuerkennen[1]). Die Pflanze, die Willdenow beschrieb, war ein Exemplar aus Kreta mit stumpfen Blattspitzen, während die von Waldstein und Kitaibel als *S. laciniata* beschriebene Pflanze die tiefer eingeschnittenen und spitzeren Blattzipfel der meisten aus den dalmatinischen Küstenländern stammenden Exemplare zeigt. Bei vielen Pflanzen, besonders griechischen Exemplaren, zeigt sich, daß die unteren Blätter die stumpfen Kerbe der *S. heterophylla* Willd., die oberen aber die spitzen Zipfel der *S. laciniata* W. et K. haben. Aus Dalmatien sind Exemplare bekannt geworden (Flora exsicc. austro-hungar. n. 161 sub *S. laciniata* leg. Pichler), die ohne allen Zweifel typische Vertreter der *S. heterophylla* Willd. sind. A. Kerner schreibt dazu: »Die Laubblätter der hier ausgegebenen, der Buchenregion des Biokovo entstammenden Exemplare sind an der Basis nur gelappt, die Lappen, sowie auch die Zähne der Lappen breit eiförmig gerundet mit aufgesetzten stumpfen Spitzchen. Auch von allen anderen in den höheren Gebirgslagen des südl. Dalmatien gesammelten Exemplaren finde ich die Blätter in diesem Zuschnitte. Die Laubblätter der im niederen Berglande vorkommenden Exemplare sind dagegen an der Basis tief gespalten und die Abschnitte sowie die Zähne des Randes spitz. Die Abbild. in W. et K. Pl. rar. hung. II. tab. 170 hält in Beziehung des Zuschnittes der Blätter die Mitte zwischen den im höheren Berglande des südl. Dalmatien und der im niederen Hügellande, beispielsweise am Mte. Tersato bei Fiume vorkommenden Form.« Die W. und K.sche Pflanze ist weit mehr zu *S. heterophylla* Willd. zu rechnen. Ich glaube nicht, daß W. und K. die Willdenowsche Pflanze und Beschreibung gekannt haben bei Aufstellung ihrer *S. laciniata.* Was nun die übrigen angegebenen Merkmale anlangt, so habe ich sehr oft bei *S. heterophylla* und *laciniata* bei frisch gepreßten Pflanzen einen Unterschied in der Farbe nicht finden können (S. lac. differt. colore laete viridi, Boiss.). Die Blätter zeigen hinsichtlich ihrer Dicke und Beschaffenheit ebenfalls große Unterschiede und zahlreiche Übergänge. Bei Pflanzen mit spitzen Blattzipfeln finden wir starre, dicke Blätter (carnosus), während typische *S. heterophylla* in vielen Fällen dünne, häutige und biegsame Blätter (membranaceus) aufweist.

Aus dem zitierten Herbarzettel geht übrigens auch hervor, daß *S. laciniata* keineswegs »stirps subalpina et alpina« (Boiss. Fl. or. IV (1879) p. 409) ist, welcher Ansicht Boissiers sich auch Maire und Petitmengin[2]) anschließen. Denn es wird ausdrücklich hervorgehoben, daß die Blätter mit breiteiförmig gerundeten Lappen und stumpfem Spitzchen den Pflanzen der höheren Gebirgslagen angehören, während die im niederen Bergland wachsenden spitze Blattabschnitte usw. aufweisen.

1) Den Begriff einer Subspezies übrigens auch nicht.

2) l. c.

Ich fasse also zusammen: *S. heterophylla* Willd. und die Waldstein-Kitaibelsche *S. laciniata* sind — wie wir dies bei der Gattung *Scrophularia* öfter sehen — Extreme der wegen der zahlreichen Zwischenformen nicht zu trennenden Formen einer einzigen Art, der *S. heterophylla* Willd.

Var. **poetarum** Maire et Petitmangin l. c.

Griechenland: Parnaß 1800—2200 m.

Öta, Kiona [nach Halacsy[1])].

Ob zu *S. taygetea* Boiss. gehörig? Non vidi.

109. S. **depauperata** Boiss. Diagn. ser. I 4 (1844) p. 68.

Verbr.: Westliches Kleinasien (Lydien, Phrygien u. a.), Kappadocien (Argaeus).

Ferner von Tiflis aus gesammelt und dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem lebend gesandt. Wo gesammelt?

110. S. **marginata** Boiss. Diagn. ser. I 4 (1844) p. 72.

Verbr.: Persien (Elwend, Avroman 1500 m u. a.).

Mesopotamien: Zwischen Orfa und Sewerek.

Armenien: Diarbekir.

111. S. **rostrata** Boiss. et Buhse Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XII (1860) p. 163.

Verbr.: Nördliches Persien im Tale des Sefidrud.

112. S. **micradenia** Freyn Bull. Herb. Boiss. ser. II vol. I (1901) p. 277.

Verbr.: Armenien (bei Wan 2200 m).

113. S. **deserti** Del. Fl. aeg. (1813) p. 96 tab. 33 fig. 1. — *S. sinaica* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 314.

Verbr.: Ägypten, Sinai, Südpalästina, Süd- und Ostpersien, Insel Hormus.

114. S. **striata** Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413. — *S. juncea* Richter in Stapf Denkschr. Akad. Wien 50 (1885) II p. 24 zum Teil.

Verbr.: Persien: Kerman, Jesd, Ispahan, Rudbar im Tale des Sefidrud, Hamadan, am Elwend u. a.

Die Richterschen Pflanzen gehören teils hierher, teils zu der folgenden Art.

115. S. **xanthoglossa** Boiss. Diagn. ser. I 12 (1853) p. 38. — *S. aintabensis* Boiss. et Hsskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413. — *S. decipiens* Boiss. et Kotschy, Diagn. ser. II 3 (1856) p. 156. — *S. expansa* Reut. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413. — *S. gileadense* Post Journ. Linn. Soc. XXIV (1888) p. 438. — *S. hispidula* Boiss. et Bal. Diagn. ser. II 6 (1859) p. 157. — *S. orientalis* Ehrenb. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413. — *S. Peyroni* Post Bull. Herb. Boiss. 1 (1893) p. 28. — *S. thesioides* Boiss. et Buhse Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XII (1860) p. 164. — *S. turcomanica* Bornm. et Sint. in exs. Sint. 1900 z. Teil. — *S. striata* Boiss. β *turco-*

1) Suppl. Fl. Graec. (1908) p. 79.

manica Bornm. in exs. mscr. — *S. xanthoglossa* Boiss. α *genuina* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 413. — β *decipiens* Boiss. l. c. — γ *hispidula* Boiss. l. c.

Verbr.: Ägypten[1]): Wadi Dugla bei Cairo (leg. SCHWEINFURTH 14. III. 1872 n. 272), Wadi Risched (bei Heluan) bei Cairo (leg. SCHWEINFURTH 25. IV. 1875 n. 93), Wadi Hof (bei Heluan) bei Cairo (KUGLER 1902).

Palästina, Sinai, Libanon, Antilibanon, Syrien, Cilicien, Mesopotamien, Armenien, Persien, Transkaspien (Aschabad).

Eine sehr variable Art, bei der ein Unterscheiden konstanter Formen nicht möglich ist.

116. S. **scabiosaefolia** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 311.

Verbr.: Westhimalaya, Westtibetanische Hochländer, Afghanistan 3000 bis 3600 m.

117. S. **ramosissima** Lois. Fl. Gall. ed. I vol. II (1806—07) p. 381 — *S. frutescens* DC. Fl. Fr. III (1805) p. 729. — *S. spinulescens* Hsskn. et Degen Mitt. Thüring. Bot. Verein n. s. X (1896) p. 60.

Verbr.: Spanien (Almeria?), Frankreich (Nizza, Toulon u. a.), Sardinien, Korsika, Balearen, Samothrake (sub *S. spinulescens* H. et D.), Tunis[2]).

Ich stehe nicht an, *S. spinulescens* Hausskn. und Degen mit *S. ramosissima* zu vereinigen. Ein durchgreifender Unterschied besteht nicht. Merkwürdig ist, daß *S. ramosissima*, sonst eine Strandpflanze, auf Samothrake in Höhen von 800—1200 m wächst. *S. spinulescens* Hsskn. et Degen könnte daher auch eine Form dieser Höhenlagen von der folgenden Art, *S. canina* sein, zu der *S. ramosissima* manche Übergangsformen zeigt. Eine gut abgegrenzte Art stellt sie auf keinen Fall dar.

118. S. **canina** L. spec. pl. (1753) vol. II p. 621. — *S. atropurpurea* Moretti Bibl. Ital. XII (1818) p. 372. — *S. bicolor* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I (1806) p. 437. — *S. chrysanthemifolia* Balb. ex Wydler Mem. Soc. Phys. Genev. II (1828) p. 164. — *S. chrysanthemifolia* Reichb. ex Nym. Comp. III (1881) p. 534. — *S. chrysanthemifolia* Willd. Hort. Berol. I (1816) p. 59. — *S. floribunda* Boiss. et Bal. Diagn. ser. II (1856) p. 158. — *S. humifusa* Timb. ex Nym. l. c. p. 534. — *S. juratensis* Schleich ex Wydler l. c. p. 164. — *S. lucida* Pall. ex Bieb. Fl. Taur.-Cauc. II (1808) p. 78. — *S. multifida* Lam. Fl. Pr. II (1778) p. 336. — *S. pindicola* Hausskn. l. c. V (1887) p. 88. — *S. pinnata* Mill. Gard. Dict. ed. VIII (1768) n. 15. — *S. pinnatifida* Brot. Fl. Lusit. I (1804) p. 292. — *S. pubescens* Hort. ex Sweet Hort. Brit. ed. II (1830) p. 392. — *S. pyramidalis* Wydler l. c. p. 165. — *S. ramosissima* Urv. Mem. Linn. Soc. Par. I (1822) p. 331. — *S. ruta-canina* Bub. Fl. Pyr. I (1847) p. 345. — *S. tenuisecta* Jord. ex Nym. l. c. p. 534.

---

1) Vergl. S. 440.

2) BATT. et TRAB, Fl. l'Alg. (1888—90) p. 633. Ob Verwechslung mit *S. canina* L. oder *S. frutescens* L.? Material habe ich nicht gesehen.

Verbr.[1]: Europa: Deutschland (Rheintal bis Linz, Vogesen- und Schwarzwaldnebenflüsse des Rheines), Belgien[2]?, Frankreich, (Mittelmeerküste und von da in das Tal der Rhone, Loire), Schweiz, Portugal, Spanien, Balearen, Korsika, Sardinien, Sizilien, Italien, österreichische Küstenländer, Serbien, Bulgarien, Montenegro, Rumänien, Türkei, Griechenland, Südrußland bis Kaukasus.

Afrika: Algier, Marokko, Tunis.

Asien: Kleinasien (nicht häufig; über die cilicischen Tore wohl nicht hinausgehend).

Über eine event. hierhergehörige Form aus dem Himalaya vergl. *S. variegata* M. B. (S. 477).

119. **S. cabulica** Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 316.

Verbr.: Afghanistan (Bamian).

120. **S. frutescens** L. Spec. pl. (1753) vol. II. p. 621. — *S. canina* Bourg. ex Reuter in Bull. Soc. Bot. Fr. XI (1864) p. 46. — *S. Gussonei* Nym. Consp. III (1881) p. 534. — *S. pinnatifida* Guss. Fl. Sic. Syn. II (1844) 1, p. 129. — *S. frutescens* L. var. *latifolia* Benth. l. c. p. 316.

Verbr.: Südspanien, Südportugal, Sizilien, Tunis, Marokko, Algier.

121. **S. crithmifolia** Boiss. Voy. Esp. (1839—45) p. 447. — *S. lucida* Cav. in herb. ex Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II (1870) p. 554. — *S. crithmifolia* Boiss. *β. alpina* Boiss. l. c.

Verbr.: Gebirge des östl. und südl. Spanien von 800—2100 m.

122. **S. rosulata** Stiefelhagen n. sp.

Biennis, tota planta dense glandulosa. Radix subsimplex, pluricaulis. Caules simplices vel ± ramosi, non procul a basi in inflorescentiam laxifloram longam aphyllam abeuntes. Folia ad partem inferiorem caulis congesta, infima rosulata, longe petiolata, ovata vel ovato-lanceolata, grosse crenato-lobata, basi saepius pinnatipartita, praesertim subtus ± incana. Cymae crassiuscule petiolatae bifidae. Dichasiorum flores terminales sessiles vel subsessiles. Calycis glandulosi laciniae anguste marginatae, corolla triplo breviores. Corollae labia superiora parum longiora, viridipurpurea, antherae subinclusae, staminodium lineare, apice non dilatatum. Capsula globosa obtusa brevissime submucronata calyce triplo longior.

Pflanze 40 und mehr cm hoch. Blattstiel der Rosetten- und Stengelblätter bis 5 cm, Blätter bis 6 cm lang und bis 3,5 cm breit. Kapsel bis 5 mm.

Verbr.: Asien: Transkaspische Provinz: Suluklüdagh bei Saratowka (Aschebad) leg. P. Sintenis 10. VII. 1900 n. 805 sub *S. pruinosa* Boiss.

Die Pflanze ist im Habitus der *S. pruinosa* Boiss. sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch sofort durch den drüsigen Kelch, die Kapsel, das Staminodium usw.

---

1) Vergl. auch das auf S. 433 über die allgemeine Verbreitung Gesagte.

2) Vergl. S. 434 und Mathieu, Fl. gén. de Belg. (1853—55) p. 381.

123. S. **hyssopifolia** Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 418.

Verbr.: Kleinasien: Cataonien (Berytdagh 2100 m).

Die Exemplare des anderen von Boissier a. a. O. angegebenen Standortes in »Karduchia ad hospitium Chana Putkie« gehören zu *S. variegata* M. B.

124. S. **hypericifolia** Wydler Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 166, tab. 5. — *S. Saharae* Batt. et Trab. Fl. de l'Alg. (1889) p. 634. — *S. Syriaca* Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 316.

Verbr.: Algier, Marokko, Tunis, Ägypten, Sinaihalbinsel, Palästina, Syrien.

125. S. **Benthamiana** Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 39.

Verbr.: Persien (bei Ispahan, am Demavend, zwischen Teheran und der Stadt Demavend, Elwend, zwischen Kerman und Jesd u. a.).

126. S. **frigida** Boiss. Diagn. ser. I. 7 (1846) p. 42. — *S. turcomanica* Bornm. in exs. Sint. zum Teil.

Verbr.: Süd- und Südwestpersien (Landschaft Bachtiari, Ssawers, Kuh Nur, Kellal, Kuh Delu, Kuh Barfi bei Schiras, 2400—3000 m.

Nordpersien: Tichmedesan (Bunge)?

Transkaspien: Krasnowodsk, Kisil-Arwat (Sintenis 1901, n. 1540 und 1890 sub *S. turcomanica* Bornm. et Sint.).

Eine Höhenangabe über die Pflanzen Sintenis' liegt mir zwar nicht vor, jedoch dürfte als sicher anzunehmen sein, daß er a. a. O. die Pflanzen in bedeutend tieferen Lagen fand, als Boissier sie für Persien angibt. Ich kann trotzdem nicht umhin, seine Exemplare hierher zu stellen, da ich einen wesentlichen Unterschied zwischen ihnen und den Boissierschen Originalen zu finden nicht vermochte.

127. S. **subaphylla** Boiss. Diagn. ser. I. 7 (1846) p. 41. — *S. Haussknechtii* (*Haussknechtiana*) Bornm. in exs.

Verbr.: Süd- und Südwestpersien (Schahu, Kellal, Ssebssekuh, Sawers, Kuh Nur, Kuh Daëna, Sabst Buschom, Kuh-i Dschupar bei Kerman u. a.) 2700—3600 m. — Nördl. Persien: Prov. Gilan und Irak.

?subsp. *parthenoides* Bornm. Beih. Bot. Zentralbl. XXII (1907) 2 p. 108[1].

Verbr.: Persien: Raswend.

128. S. **puberula** Boiss. Fl. or. IV (1879) p. 418.

»Hab. in Persia boreali« (Boissier l. c.).

129. S. **cretacea** Fisch. ex Wydler Mem. Soc. Phys. Genev. (1828) p. 166, tab. 4. — *S. canescens* Bong. in Mey. Enum. pl. Saisang-Nor (1841) p. 51, tab. 12.

Verbr.: Südrußland (Charkow, am Don, Sarepta); Sibirien (in der Dsungarischen und Kirgisensteppe am Sary-su bei der gleichnamigen Stadt, am See Saissan-Nor).

1) Vergl. S. 412.

Var. **glabrata** Franchet, Pl. Davidianae (1884—88) p. 221 (sub *S. canescens* var. *glabrata*).

Mongolei: »Ourato, bords du torrent de Kuenti-leen, dans le sable« (Franch. l. c.).

130. **S. dentata** Royle ex Benth. Scroph. Ind. (1835) p. 19. — *S. Kotschyi* Hook. f. et Thoms. ex Hooker Fl. Brit. Ind. IV (1885) p. 256.

Verbr.: Westhimalaya; Westtibet (Karakorum u. a.) 3600—4500 m.

131. **S. variegata** M. B. Fl. Taur.-cauc. II (1808) p. 78. — *S. bicolor* Gueldenst. ex Ledeb. Fl. Ross. III (1846—51) p. 221. — *S. Decaisniana* Presl. Bot. Bem. (1844) p. 91. — *S. laciniata* C. Koch Linnaea XXIII (1850) p. 710. — *S. ramosissima* C. Koch Linnaea XVII (1843) p. 285 (non Lois.!). — *S. mesogitana* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 407. — *S. cinerascens* Boiss. in Tchihat Fl. Asie Min. II (1862) p. 16. — *S. variegata* M. B. *β. cinerascens* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 407. — *S. diffusa* Somm. et Lev. Nuov. Giorn. Bot. Ital. ser. II. 4 (1897) p. 205 et Act. Hort. Petrop. XVI (1900) p. 368, tab. XXXVIII. — *S. variegata* M. B. var. *microphylla* Somm. et Lev. a. l. O. p. 368. — *S. lasiocaulis* Schur Enum. Pl. Transsilv. (1866) p. 486.

Verbr.[1]: Europa: Siebenbürgen, Rumänien, südlichstes Rußland (Jalta, Krim, Kaukasus).

Asien: Kleinasien (östl.), Armenien, Nordpersien, Afghanistan, Kaschmir, westlicher Himalaya. Bis 2500 m.

Var. **rupestris** (M. B.) Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 417. — *S. Ani* C. Koch. Linnaea XVII (1843) p. 285. — *S. chamaedrifolia* Boiss. et Hausskn. msc. ex Boiss. l. c. p. 418. — *S. orientalis* Habl. Phys. Descr. Taur. p. 164. — *S. rupestris* M. B. in Willd. Spec. pl. 3 (1800) p. 274. — *S. saxatilis* Boeb. ex Ledeb. Fl. Ross. III (1846—51) p. 221.

Verbr.: Europa: Kaukasus. Grisebach gibt sie für Mazedonien bei Saloniki an[2]. Da ich kein Material gesehen habe, vermag ich die Angabe nicht nachzuprüfen.

Asien: Nördl. Kleinasien, Armenien, Nordpersien.

Var. **himalayensis** Gandoger Bull. Soc. Bot. Fr. XLVI (1899) p. 420.

Verbr.: »Baltistan 9000'« (Kaschmir).

»Glabra, nec glandulose-pubescens . . . .« (l. c.), daher wohl zu *S. libanotica* Boiss. zu ziehen. Gesehen habe ich die Form nicht.

Var. **tenuicaulis** Hooker Fl. Brit. Ind. IV (1885) p. 256.

Verbr.: Westhimalaya und Westtibet (Kishtwar, Kaschmir).

»Probably referable to *S. canina* L.« (l. c.).

132. **S. Heldreichii** Boiss. Diagn. ser. II. 3 (1856) p. 158.

Verbr.: Kleinasien: Pisidien (Davrosdagh), Syrien (Elmalu).

---

1) Vergl. auch das auf S. 433 über die allgemeine Verbreitung Gesagte.

2) Spic. Fl. Rum. (1843) p. 38.

133. S. **haematantha** Boiss. et Hsskn. ex Fl. Or. IV (1879) p. 415.

Verbr.: Persien (Avroman und Schahu).

134. S. **glauca** Decsne ex Benth. in DC. Prodr. X (1846) p. 310.

Verbr.: Persien (Landschaft Bachtiari, Sabst Buschom, bei Schiras, Kotel Kumareg, bei Darab, Gebirge Avroman und Schahu), 900—2700 m.

135. S. **prasiifolia** Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 416.

Verbr.: Südpersien (Schahpur, Kotel Mallu, Kotel Doan u. a.).

136. S. **libanotica** Boiss. Diagn. ser. I. 12 (1853) p. 36. — *S. incisa* C. Koch ex Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 418. — *S. nitida* Richter ex Stapf Denkschr. Akad. Wien 50 (1885) II. p. 24. — *S. Urvillei* Walp. Ann. V (1860) p. 624. — *S. Urvilleana* Decsne Ann. Soc. Nat. ser. II. 2 (1834) p. 252? — *S. variegata* M. B. *δ. libanotica* Boiss. Fl. Or. IV (1879) p. 418. — *S. libanotica* Boiss. var. *ramosissima* Bornm. Beih. Bot. Zentralbl. XXII (1907) 2, p. 109.

Verbr.: Asien: Sinai, Syrien, Libanon, Antilibanon, östl. Kleinasien, Armenien, Persien.

137. S. **multicaulis** Turcz. Bull. Soc. Nat. Mosc. (1840) p. 76. — *S. Stelleri* Ledeb. in Denkschr. Bot. Ges. Regensb. III (1841) p. 98. — *S. Stelleriana* Steud. Nom. ed. II. vol. 2 (1841) p. 548.

Verbr.: Bei Krasnoyarsk in Sibirien (cr. 93° östl. L., 56° nördl. Br.).

138. S. **incisa** Weinm. Ind. sem. hort. Dorpat (1810) p. 186. — *S. Gmelini* Turcz. ex Benth. in DC. Prodr. X (1828) p. 311. — *S. Patriniana* Wydl. Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 159. — *S. orientalis* Maxim. Ind. Mongol. p. 484 (non L.). — *S. incisa* Weinm. var. *pamirica* O. Fedschenko Act. Hort. Petrop. XXI (1903) p. 391. — var. *angustifolia* O. Fedschenko l. c.

Verbr.: Asien: Pamir, Turkestan (Alexandergebirge, Terskei-Alatau, Transiliensischer Alatau), Tarbagateigebirge, am Saissan-Nor, Altai, an der Tschuja, Baikalsee, an der Selenga, Mongolei (zwischen Tschirgalintschu und Goltegentei u. a.).

139. S. **Pinardi** Boiss. Diagn. ser. I. 4 (1844) p. 70.

»Hab. in rupestribus Cariae, Pamphyliae ad rupes maritimas, Lycia« (Boiss.).

140. S. **leucoclada** Bunge Mem. Sav. Etrur. Petersb. VII (1851) p. 424.

»Hab. ad rupes granaticas Bakali deserti Kisyl-kum Turkestaniae« (Boiss. Fl. or. IV (1879).

141. S. **fruticosa** Bornm. in Fedde Rep. VII (1909) p. 203.

Verbr.: Südwestpersien: Zwischen Isphahan und Yesed, 1300—1400 m (leg. Bornm.), bei Kerman (leg. Bunge 1859 n. 7), zwischen Jesd und Kerman, 1650 m (leg. Bornm.).

Südpersien: Farsistan, zwischen Kerman und Schiras, 2000 m (leg. Bornm.).

142. **S. lepidota** Boiss. Diagn. ser. I. 4 (1844) p. 71.

Verbr.: Armenien, Kappadocien.

143. **S. nana** Stiefelhagen n. sp.

Herba nana, perennis, in omnibus partibus densissime pilis albis cupulaeformibus vestita; radix crassa, caules plures simplices foliosi in inflorescentiam foliosam ± contractam abeuntes. Folia carnosula longiuscule petiolata, subrotundata vel rhomboidea vel ovata, basi cuneata vel subcordata, crenato-lobata vel ± profunde incisa vel pinnatipartita. Bracteae oblongae vel lanceolatae, integrae (an semper?), cymarum 4—1-florum pedunculos aequantes, pedicelli calyce longiores. Calycis dense glandulosi laciniae ovatae ± subacutae; latiuscule membranaceo-marginatae. Corolla calyce duplo longior purpurea, basi ventricoso-inflata, labio superiore parum longiore. Stamina in tubum corollae manifeste inclusa, staminodium minutum subreniforme. Capsula —.

Pflanze bis 15 cm hoch. Blätter 10—30 mm lang, 10—20 mm breit. Brakteen bis 15 mm lang. Kelch 3 mm. Krone 6 mm lang, vom Grunde bis über die Mitte 4 mm breit, unter den Korollenzipfeln $2\frac{1}{2}$ mm.

Verbr.: Südwestliches Persien: Kalkfelsen bei Persepolis und Kotel Parrou, 5000′ (leg. Hausskn. April 1868 sub *S. farinosa* Boiss.).

Die Pflanze gleicht im Habitus völlig der *S. farinosa* Boiss., unterscheidet sich von ihr jedoch gänzlich durch die Blüten, die bei *farinosa* schmalzylindrisch, gelblichweiß und 3—4 mal so lang als der Kelch sind, während bei *S. nana* die Kronröhre mäßig erweitert ist, wie bei den übrigen *Scrophularia*-Arten; ferner ist bei ihr die Krone nur doppelt so lang als der Kelch und purpurn.

Zweifelhafte oder nicht genügend bekannte Arten.

1. *S. anomala* Vest Flora XII (1829) I Erg. p. 62 (*S. chrysantha* Jaub. et Sp.?).
2. *S. adscendens* Willd. Enum. Hort. Berol. (1809) p. 644 (*S. incisa* Weinm.?).
3. *S. anthemifolia* Parrot in Engelhardt und Parrot, Reise Krym II (cr. 1820) p. 125.
4. *S. armena* C. Koch Linnaea XXII (1849) p. 711.
5. *S. Durandii* Boiss. et Reut. Pugill. Pl. Nov. (1852) p. 91.
6. *S. Duriaei* Spach ex Batt. et Trab. Fl. de l'Alg. (1890) p. 632; nomen.
7. *S. elongata* Webb. ex A. DC. in DC. Prodr. X (1846) p. 593.
8. *S. foetida* Wydl. Mem. Soc. Phys. Genev. IV (1828) p. 154.
9. *S. hastata* Rafin Fl. Ludw. (1817) p. 44 (= *Scutellaria* spec.?).
10. *S. humilis* Desf. Hort. Par. ed. III (1829) p. 396.
11. *S. lacera* Fisch. Hort. Gorenk. ed. II (1812) p. 24; nomen.
12. *S. lanata* Fisch. ex A. DC. in DC. l. c.
13. *S. lancifolia* Presl Fl. sic. I (1826) p. XXXV.
14. *S. lepetymnica* Candargy Bull. Soc. Bot. Fr. XLIV (1897) p. 151.

15. *S. obtusa* Edgew.[1]) ms. ex Hook. Fl. Brit. Ind. IV (1885) p. 251 (Himalaya).
16. *S. obtusifolia* Kit. ex A. DC. in DC. l. c.
17. *S. pallescens* Lowe[1]) ex Menezes in Ann. Sci. Nat. Porto VIII p. 96. Madeira: Ribeiro de Vasco Gil 1864 gefunden, seither nicht wieder.
18. *S. pallida* Fisch ex Sweet, Hort. Brit. ed. II (1830) p. 392.
19. *S. Reuteri* Daveau Bolet. Soc. Brot. X (1892) p. 169.
20. *S. sphaerantha* Trautv. ex Becker in Bull. Soc. Nat. Mosc. XLVIII (1874) 1, p. 213; nomen.
21. *S. Schmitzii* Rouy Le Natural (1882) ex Nym. Consp. Suppl. II (1889) p. 230.
22. *S. stiriaca* Rechinger Mitt. Naturw. Ver. Steiermark XLVII (1905) 1906, p. 148; jedenfalls = *S. nodosa* L.).
23. *S. valentina* Rouy Bull. Soc. Bot. Fr. XXIX (1882) p. 124 (= *S. nodosa* ?).

VII. Schlüssel[2]) zum Bestimmen der Arten.

A. Blattnerven anastomosierend . . . . Sectio *Anastomosantes* Stiefelhagen
  a. Die beiden oberen Zipfel der Korolle so lang wie die übrigen . . . . § *Vernales* Stiefelhagen
    α. Blütenstand unbeblättert.
      I. Blüten scheinquirlig zusammengezogen, fast sitzend, Staubgef. in die Kronröhre eingefügt, Kelchblätter spitz . . . . *S. pauciflora* Benth.
      II. Blüten nicht scheinquirlig. . . . . *S. micrantha* Desv.
    β. Blüten einzeln oder zu mehreren, wenigstens teilweise in den Achseln von Laubblättern stehend.
      I. Blätter länglich-lanzettlich, groß und zugespitzt, Basis herzförmig . . . . *S. lateriflora* Trautv.
      II. Blätter breit-herzförmig.
        1. Pflanze kahl oder fast kahl . . . . *S. lunariaefolia* Benth.
        2. Pflanze behaart.
          * Trugdoldenstiele aufrecht abstehend.
            † Blütenstand ganz oder zum größten Teil in einen Kopf zusammengezogen . . . . *S. chrysantha* Jaub. et Sp.
            †† Blütenstand kopfförmig zusammengezogen.
              ○ Pflanze aufrecht.
                □ Kelch kahl, Krone rosenrot . . . . *S. Kotschyana* Benth.
                □□ Kelch drüsig, Krone gelbgrün oder weißgelb, seltener rötlich. . . . . *S. vernalis* L.
              ○○ Pflanze niederliegend oder aufsteigend *S. Bornmülleri* Freyn.

1) Ich zweifle nicht, daß *S. obtusa* Edgew. und *S. pallescens* Lowe gute Arten sind, setze sie jedoch lieber unter diesen Abschnitt, da ich es vermeiden möchte, die beiden Arten im Schlüssel an einer falschen Stelle unterzubringen. Im pflanzengeographischen Teile sind sie berücksichtigt worden.

2) Ich habe, soweit es nur irgend möglich war, die verwandten Arten im Schlüssel zusammengestellt. Selbstverständlich ließ es sich jedoch nicht vermeiden, daß Arten, die sich an und für sich sehr nahe stehen, durch andere getrennt wurden, die die gleichen Merkmale mit ihnen besitzen bezw. nicht besitzen.

** Trugdoldenstiele wagerecht abstehend, erst an der Spitze meist aufwärts gebogen . . . *S. cryptophila* Boiss.

b. Die beiden oberen Zipfel der Korolle deutlich länger als die übrigen . . . . § *Scorodoniae* Stiefelh. [Heldr.

α. Blütenstand bis zur Spitze oder dicht unter die Spitze beblättert. Vergl. auch *S. scorodonia* L.

I. Blüten groß (mindestens 1 cm), so breit wie lang oder wenig länger. Blätter alle oder doch die unteren geteilt.

1. Blütenstiele kürzer oder kaum länger als der Kelch.

* Obere Blätter breit-herzförmig oder eiförmig, stets ungeteilt, scharf und grob gesägt . . *S. Herminii* Hffm. et Lk.

** Obere Blätter meist geteilt, mit eiförmigen bis fast lanzettlichen Abschnitten, seltener ungeteilt, Blüten sehr groß.

† Blüte eine vom Staminodium nach ihrem Grunde verlaufende Schwiele tragend . . *S. trifoliata* L.

†† Blüte ohne Schwiele . . . . *S. sambucifolia* L.

2. Blütenstiele 2—3 mal so lang als der Kelch . *S. Schousboei* Lge.

II. Blüten mittelgroß bis klein, höchstens 1 cm lang und dann doppelt so lang wie breit. Blätter stets ungeteilt.

1. Pflanzen mehrjährig.

* Kelch kahl.

† Blätter, wenigstens die mittleren, breit-herzeiförmig, scharf und grob gesägt-gezähnt . . . . *S. divaricata* Ledeb.

†† Blätter eiförmig bis eiförmig-lanzettlich.

○ Blätter stumpf . . . . *S. crenophila* Boiss.

○○ Blätter spitz.

□ Pflanze, wenigstens bis zur Mitte, kahl . . . . *S. microdonta* Franch.

□□ Pflanzen behaart.

△ Pflanze zweijährig . . . . . . *S. mollis* Somm. et Lev.

△△ Pflanze ausdauernd . . . . . . *S. bosniaca* Beck.

** Kelch behaart oder drüsig.

† Blätter alle oder doch die oberen sehr grob gezähnt, breit herzförmig bis breit eiförmig . . . . *S. aestivalis* Grisb.
S. autumnalis Form.

†† Blätter mehr oder weniger fein 1—3fach gezähnt, gesägt bis gekerbt.

○ Kelchblätter spitz.

□ Stengel und Blätter kahl . . . . . *S. erecta* H. Stiefelh. n. sp.

□□ Stengel und Blätter behaart.

△ Blütenstände 4—6-blütig. . . . *S. oxysepala* Boiss.

△△ Blütenstände 9—18-blütig. Blütenstiele dünn, Blütenstände sehr locker . . . . *S. tenuipes* Coss.

○○ Kelchblätter stumpf oder abgestumpft.
□ Blätter am Grunde abgestutzt oder mehr oder weniger spitz zulaufend . . . *S. Fargesii* Franch.
□□ Blätter am Grunde herzförmig, rundlich-eiförmig, abgestumpft . . . . *S. urticifolia* Benth.
2. Pflanzen einjährig.
* Kapsel stumpf. . . . . *S. peregrina* L.
** Kapsel zugespitzt.
† Kapsel groß, Blüten dunkelpurpurn, Cymen kurz gestielt, reichblütig . . . . *S. ilwensis* Koch
†† Kapseln ziemlich klein, Blüten länger gestielt.
○ Kapsel rundlich-eiförmig, zugespitzt. . *S. kansuensis* Batal.
○○ Kapsel lang geschnäbelt . . . . *S. arguta* Sol.
β. Blütenstand blattlos oder nur an der Basis beblättert.
I. Staubfäden weit aus der Kronröhre hervorragend.
1. Kelchzipfel eiförmig-lanzettlich, spitz . . . . . *S. elatior* Wall.
2. Kelchzipfel stumpf oder abgestumpft.
* Pflanze behaart.
† Kelchzipfel trockenhäutig berandet.
○ Blätter sehr dünn, biegsam . . . . . *S. himalayensis* Royle
○○ Blätter derb . . . . *S. polyantha* Royle
†† Kelchzipfel nicht trockenhäutig berandet . *S. heucheriaeflora* [Schrenck
** Pflanze kahl . . . . *S. nusairiensis* Post.
II. Staubfäden in die Kronröhre eingeschlossen oder kaum aus ihr hervorragend.
1. Kelchblätter zugespitzt, lanzettlich bis fast lineal, nicht oder nur sehr schwach trockenhäutig berandet.
* Blüten (wenigstens die oberen) scheinquirlartig zusammengezogen.
† Staminodium schmallanzettlich-lineal, spitz *S. calycina* Benth.
†† Staminodium schwach nierenförmig . . . *S. spicata* Franch.
** Blüten nicht scheinquirlig.
† Blattstiel = $1/3$—$1/5$ der Spreite. . . . . *S. mandshurica* Maxim.
†† Blattstiel so lang oder länger als die Spreite *S. altaica* Murr.
2. Kelchblätter kreisförmig bis eiförmig-lanzettlich, stumpf oder abgestumpft.
* Blätter alle fiederspaltig bis fiederteilig, seltener die oberen ungeteilt. Blüten sehr groß, schön dunkelrot. . . . . *S. calliantha* Webb
** Blätter ungeteilt oder geteilt.
† Blätter mit herzförmigem Grunde stengelumfassend, sitzend oder fast sitzend. Blüten sehr kurz gestielt . . . . *S. amplexicaulis* Benth.
†† Blätter nicht stengelumfassend, gestielt.
○ Blätter alle geteilt. Pflanze verästelt. Blattzipfel eiförmig-lanzettlich bis eiförmig, regelmäßig oder mit größerem Endzipfel . . . . *S. ebulifolia* Hffmg. et Lk.

○○ Blätter (wenigstens die unteren) breit-herzförmig bis breit-eiförmig, ungeteilt, die unteren bei *S. laevig.* öfters fiederspaltig bis fiederteilig mit größerem Endzipfel.

□ Pflanze kahl. Kelch breit trockenhäutig berandet . . . . *S. laevigata* Vahl

□□ Pflanze behaart.

△ Staminodium fast dreieckig, deutlich gezähnt bis ausgerandet . . *S. chlorantha* Ky. et [Boiss.

△△ Staminodium nierenförmig bis fast kreisförmig, ganzrandig.

× Pflanze dunkel- bis graugrün. Untere Blätter ziemlich derb. *S. alpestris* Gay

×× Pflanze gelblichgrün. Untere Blätter dünn . . . . *S. pyrenaica* Benth.

○○○ Blätter eiförmig bis eiförmig-lanzettlich, am Grunde herzförmig, seltener am Grunde mit 1—2 Lappen versehen.

□ Pflanzen ganz oder wenigstens am Grunde grauwollig oder filzig.

△ Stengel regelmäßig beblättert, Bltst. am Grunde beblättert . . *S. luridiflora* Fisch. et [Mey.

△△ Stengel unten 3—4 Blattpaare, in der Mitte und oben 1—2 entfernte Blattp. tragend . . . . . *S. yunnanensis* Franch.

□□ Pflanzen niemals grauwollig oder filzig, kahl oder behaart.

△ Blütenstand 3—6-blütig. Blt. gedrängt.

× Obere Blätter lang gestielt . . *S. Henryi* Hemsl.

×× Obere Blätter kurzgestielt oder fast sitzend.

∼ Die beiden oberen Korollenzipfel wenig länger als die übrigen . . . . *S. Moellendorffii* Maxim.

∼∼ Die beiden oberen Zipfel mindestens doppelt so lang als die übrigen.

§ Kelch kahl . . . . . . *S. Delavayi* Franch.

§§ Kelch dicht drüsenhaarig *S. alaschanica* Batal.

△△ Blütenstand vielblütig, seltener weniger-(8—10)blütig und dann nie zusammengezogen.

× Pflanzen 10—15 cm. Kelch schwach drüsig. Bltst. wenigblütig . . . . *S. Souliei* Franch.

×× Pflanzen 30 cm und höher.

∼ Kelch drüsig. . . . . . . *S. macrantha* Greene

∼∼ Kelch kahl.

§ Wurzelstock knollig verdickt.

□ Blütenstand mehr oder weniger locker. Stiele der Cymen abstehend . . . . *S. nodosa* L.

□□ Cymen dem Stamme anliegend, kurz gestielt zu einem ährenähnlichen Bltst. angeordnet . . . . *S. Oldhami* Oliv.

§§ Wurzelstock nicht knollig verdickt.

□ Stengel ungeflügelt oder höchstens durch vorspringende Kanten schwach geflügelt erscheinend.

I Blütenstand mehr oder weniger gleichmäßig locker.

◡ Blätter ungeteilt, gesägt, selten die untersten am Grunde mit zwei Lappen. Pflanzen kahl oder oberwärts behaart.

⊙ Kelchzipfel eiförmig-lanzettlich bis lanzettlich, spitz (jedoch nicht plötzlich zugespitzt), zuweilen die Spitze zurückgekrümmt oder schwach kappenförmig zusammengezogen.

| Blütenstand lockerarmblütig, mittlere Stengelblätter 12 und mehr cm groß . . . . *S. mandarinorum* Franch.

|| Blütenstand mehrblütig, mehr oder weniger zusammengezogen. Mittlere Stengelblätter höchstens 10 cm groß *S. duplicato-serrata* (Miq.) Marino

⊙⊙ Kelchzipfel rundlich, an der Spitze wenigstens durch einen trockenhäutigen Rand abgerundet.

| Blütenstand sehr locker. Cymen steif abstehend, etwas sparrig. Blätter eiförmig-lanzettlich, die unteren zuweilen mit einem oder zwei Lappen am Grunde der Spreite. Pflanze 1—2 m hoch . . . . *S. racemosa* Lowe

|| Blütenstand, wenigstens an den Hauptzweigen, dicht- und reichblütig. Pflanze kahl, 1—2,5 m hoch . . . *S. macrophylla* Boiss.

||| Pflanzen niedriger.

◇ Pflanzen kahl oder fast kahl. Cymen 5 bis vielblütig. Pflanzen ein- oder zweijährig . . . . . . *S. Sprengeriana* Somm. et Ler.

◇◇ Pflanzen mehr oder weniger dicht drüsenhaarig oder behaart. Cymen wenig-(1—7)blütig. Pflanzen ausdauernd.

∞ Staminodium klein, kreisförmig, gezähnt, nicht oder nur kurz herablaufend . . . . *S. amgunensis* F. Schmidt

∞∞ Staminodium länglich-eiförmig, an der Spitze flach, zum Grunde der Krone herablaufend . . . *S. Bourgaeana* Lange

⏝⏝ Blätter ungeteilt, hellgrün bis gelbgrün, trocken nicht schwarz werdend. Obere Blätter gesägt, untere gekerbt oder gesägt, weichhaarig (mehr oder weniger). Blütenstand dicht drüsenhaarig. Nerven auf der Blattunterseite ± undeutlich.

⊙ Cymen weit spreizend. Blütenstiele sehr dünn, fast fadenförmig. Blütenstand sehr lang . . . . *S. capillaris* Boiss.

⊙⊙ Cymen mehr oder weniger dicht. Blütenstiele dicker . . . . *S. Scopolii* Hoppe

⏝⏝⏝ Blätter gekerbt bis gesägt, wenigstens die unteren am Grunde gefiedert, mit größerem Endzipfel. Pflanze mit Borstenhaaren mehr oder weniger dicht besetzt, oft nur auf der Blattunterseite wenige Haare. Blüten und Kapseln ziemlich groß. Kelch breit trockenhäutig berandet. Pflanze graugrün bis olivgrün . . . . *S. hispida* Desf.

⏝⏝⏝⏝ Blätter ungeteilt, zwei- bis dreifach, seltener einfach gekerbt oder gekerbt-gesägt, unterseits trübgrün, oberseits dunkelgrün, im Alter bräunlich, trocken meist schwärzlich werdend. Pflanzen kahl oder behaart. Nerven auf der Unterseite des Blattes alle deutlich sichtbar, eingesenkt.

⊙ Blätter mindestens 2 cm lang.

| Untere Blätter sehr groß. Blattspreite 18—25 cm lang und 8—12 cm breit, stumpf. Deckblätter ziemlich groß, lanzettlich-lineal bis keilförmig, öfters gesägt. Pflanze kahl oder behaart . . . . *S. hirta* Lowe

|| Untere Blätter kleiner.

◇ Blütenstand in der Regel bis zur Spitze beblättert. Pflanze behaart . . . . *S. scorodonia* L.

◇◇ Blütenstand unbeblättert, höchstens am Grunde mit 1—2 Blattpaaren.

∞ Blütenstand sehr lockerblütig, etwas sparrig, meist reichblütig. Dichasien in langausgezogene Wickel übergehend oder armblütig. Blätter eiförmig bis eiförmig-lanzettlich, höchstens doppelt so lang wie breit, wenn länger, Blattspreite jedoch nie länger als 6—7 cm. Kapseln ziemlich klein. Pflanzen kahl.

\/ Blätter spitz-eiförmig bis eiförmig-lanzettlich, spitz oder aus eiförmigem Grunde zugespitzt, höchstens 6—7 cm lang und 0,5—2 cm breit . . . . *S. glabrata* Sol.

\/\/ Blätter breiter, eiförmig, meist abgestumpft. Blütenstand armblütig . . . . . *S. laxiflora* Lange

∞∞ Blütenstand mehr oder weniger gedrängtblütig. Dichasien entweder in Winkel übergehend, deren Blüten mit bogig aufsteigenden Stielen aneinander gereiht sind oder armblütig ohne ausgeprägte Wickelbildung. Blätter am Grunde öfters ungleich. Pflanzen behaart oder kahl.

\/ Blätter von regelmäßiger Form, $2^1/_2$—4 mal so lang wie breit, 9—16 cm lang, aus eiförmigem Grunde länglich-lanzettlich, mit herzförmiger Basis, an der Spitze stumpf oder abgestumpft . . . . *S. longifolia* Benth.

\/\/ Blätter von meist unregelmäßiger Form, höchstens zweimal so lang wie breit. Am Grunde herzförmig, breit-eiförmig bis länglich-eiförmig. Blütenstand am Grunde meist ein oder zwei Blattpaare tragend . . . . *S. Smithii* Hornem.

⊙⊙ Blätter klein, 0,5—1,5 cm lang . . . . *S. Eggersii* Urb.

| | Blütenstand unterbrochen, die unteren Cymen entfernt, meist kurzgestielt, Blüten scheinquirlartig gedrängt, seltener lang gestielt und locker. Untere Blätter stumpf, ein- bis dreifach gekerbt . . . . *S. auriculata* L.

□□ Stengel durch die herablaufenden Blattstiele geflügelt (wenigstens bis zur Mitte). Pflanzen kahl.

| Stengel am Grunde mit Schuppen besetzt, die in Blätter übergehen . . . . *S. diplodonta* Franch.

| | Stengel am Grunde ohne Schuppen.

◡ Blätter eiförmig bis länglich-eiförmig, dünn *S. alata* Gilib.

◡◡ Blätter, wenigstens die unteren, breit-herzförmig, groß, mit breit geflügeltem Blattstiel, getrocknet lederartig . . . . . *S. Grayana* Maxim.

B. Blattnerven nicht oder bei vereinzelten Blättern undeutlich anastomosierend. Meist ausdauernde, halbstrauchartige Typen mit geringer Ausbildung der Blattfläche . . . . . Sectio *Tomiophyllum* [Benth.

a. Blüten zylindrisch, nur ganz am Grunde schwach verdickt, gelblichweiß, dreimal so lang als der Kelch . . § *Farinosae* Stiefelhagen

Pflanze durch einen dichten Überzug von Drüsenhaaren weiß bereift, niedrig . . . . *S. farinosa* Boiss.

b. Blüten nicht zylindrisch, ihre Röhre bauchig erweitert. Zipfel der Korolle gleich lang . . . . § *Orientales* Stiefelhagen

α. Blätter stets ungeteilt, eiförmig-lanzettlich, ganzrandig oder fein gezähnt. Kelch drüsig behaart . *S. nervosa* Benth.

β. Blätter länglich-lanzettlich bis lineal, scharf gesägt, die unteren fiederspaltig mit lanzettlichen bis linealen Zipfeln.

I. Blätter länglich-lanzettlich. Kelch kahl . . . . *S. orientalis* L.

II. Blätter schmal-lanzettlich, die oberen lineal, ganzrandig. Kelch schwach drüsig . . . . *S. Boissieriana* Benth.

c. Blüten nicht zylindrisch, ihre Röhre bauchig erweitert, die beiden oberen Zipfel länger als die übrigen, zuweilen undeutlich. . . . . § *Lucidae* Stiefelhagen

α. Staminodium kreis- bis nierenförmig, so lang wie breit oder breiter als lang, abgerundet. Sehr selten fehlend oder (bei *S. pruinosa*) klein, zylindrisch und an der Spitze öfters gezähnt.

I. Pflanzen zweijährig.

1. Ganze Pflanze drüsenhaarig. . . . . *S. versicolor* Boiss.

2. Pflanze mit Ausnahme des Blütenstandes wenigstens am Grunde kahl.

* Brakteen trockenhäutig berandet. Blüten und Cymen kurz gestielt, gedrängtblütig.

† Kelch sehr breit weiß trockenhäutig berandet, Blütenstand dadurch weiß erscheinend, ziemlich gedrängtblütig . . . . . . *S. scariosa* Boiss.

†† Blütenstand nie weiß erscheinend, mehr oder weniger locker . . . . *S. mesopotamica* Boiss.

** Brakteen krautig, nicht trockenhäutig berandet.

† Pflanzen staudig, mit großen, mehr oder weniger zerteilten Blättern, 50 cm und höher. Stengel dick.

○ Blüten kurz gestielt, knäuelig gedrängt. Cymen armblütig. . . . . *S. Michoniana* Boiss.

○○ Blütenstand locker. Blüten ziemlich lang gestielt . . . . *S. tagetifolia* Boiss. et [Hausskn.

†† Pflanzen niedriger, nie staudig. Stengel ziemlich dünn, höchstens am Grunde bis $1/2$ cm dick.

○ Blütenstand wenigblütig. Cymen entfernt, meist 1—3-blütig, sparrig abstehend. Blätter ziemlich klein, fein geteilt, gegen den Grund des Stengels

zusammengedrängt. Blüten und Kapseln ziemlich groß . . . . *S. laxa* Boiss. et Heldr.

○○ Blätter ziemlich klein, sehr fein gefiedert, am Stengel verteilt. Blüten halb so groß wie bei der vorigen. Cymen aufrecht abstehend. Stengel trocken schwarz werdend . . . . *S. myriophylla* Boiss. et [Heldr.

○○○ Unterste Blätter klein, eiförmig, tief gekerbt oder am Grunde gelappt, später öfters absterbend; die mittleren ziemlich groß, fiederspaltig mit eiförmigen bis eiförmig-lanzettlichen, eingeschnittenen Zipfeln. Stengel glänzend, trocken schwarz werdend . . . . *S. lucida* L.

II. Pflanzen ausdauernd.

1. Pflanzen ohne Schild- oder Becherhaare, behaart oder kahl.

* Blüten groß, 1—1½ cm, gelblichweiß, dreimal so lang wie der Kelch. Pflanze niedrig *S. Przewalskii* Batal.

** Blüten mittelgroß bis klein.

† Kelch breit (bis ½ und mehr seiner Breite) gekräuselt - trockenhäutig berandet, die mittelgroße Krone nur halb freilassend. Trockenhäutiger Rand zur Fruchtzeit oft abfallend. Blätter ungeteilt oder gelappt bis einfach fiederspaltig mit eiförmigen Abschnitten. Pflanzen mit reicher, ziemlich breitförmiger, sehr selten (bei *S. crassicaulis* Boiss.) mit geringer Blattentwicklung.

○ Blätter gezähnt bis fiederteilig, ziemlich reich entwickelt.

□ Blütenstand verlängert, schmal zusammengezogen, schlank. Pflanze kahl oder grau behaart . . . . . . *S. Griffithii* Benth.

□□ Blüten dicht gedrängt, in einen kurzen, walzenförmigen Blütenstand angeordnet . . . . *S. minima* M. B.

□□□ Blütenstand weder walzenförmig noch schmal zusammengezogen.

△ Stengel mit Ausnahme des Blütenstandes wenigstens unterwärts kahl. Kelch kahl.

× Blütenstand kurz, die Blätter seine Spitze erreichend . . . . *S. Ruprechti* Boiss.

×× Blütenstand kurz. Blätter die Spitze des Blütenstandes nicht erreichend. Stengel graugrün, nicht glänzend. Obere Korollenzipfel gelblichgrün . . . . *S. elbursensis* Bornm.

××× Blütenstand locker, gestreckt, bei alpinen Formen Stengel glänzend. Die oberen Korollenzipfel purpurrot . . . . *S. olympica* Boiss.

△△ Stengel behaart oder drüsig (hierher auch *S. pruinosa* Boiss. f. *glabra* Stiefelh.).

× Kelch drüsig.

∼ Pflanzen 8 bis höchstens 20 cm hoch.

§ Blätter fiederspaltig oder tief gesägt . *S. caucasica* Somm. et [Lev.

§§ Blätter gesägt-gekerbt, ungeteilt . . . *S. rimarum* Bornm.

∼∼ Pflanze 30 cm und mehr hoch . . . . . *S. catariaefolia* Boiss.

×× Kelch kahl.

∼ Stengelblätter eiförmig, ungeteilt . . . . *S. pulverulenta* Boiss.

∼∼ Stengelblätter eiförmig-lanzettlich, am Grunde gefiedert, bei alpinen Formen zuweilen rosettig und meist nur mehr oder weniger tief gesägt . . . . *S. pruinosa* Boiss.

○○ Blätter ganzrandig, ziemlich klein, spatelförmig bis lineal. Stengel und Äste dicklich . . . . *S. crassicaulis* Boiss.

†† Kelch nur schmal und glatt trockenhäutig berandet. Krone meist mehr wie doppelt so lang als der Kelch.

○ Pflanzen mit ziemlich reichlicher Entwicklung von grünen Laubblättern. Blätter am Stengel verteilt, ungeteilt bis fiederspaltig mit eiförmigen Zipfeln. Blütenstand dichasial mit meist ziemlich lang gestielter Mittelblüte. Dichasialzweige nicht sparrig-steif abstehend, nicht oder sehr unvollkommen in Wickel übergehend. Dichasien seltener verarmt und einblütig.

□ Blütenstand kurz, dicht gedrängtblütig. Kelch drüsig behaart. Pflanze niedrig . . . . *S. petraea* Aitch. et [Hemsl.

□□ Blütenstand mehr oder weniger lockerblütig.

△ Pflanzen dicht kurzhaarig . . . . *S. taygetea* Boiss.

△△ Pflanzen kahl oder drüsig.

× Pflanzen von niedrigem Wuchs, 8—21 cm hoch, mit kleinen Blättern und Blüten. Stengel dünn.

∼ Staubgefäße weit aus der Kronröhre hervorragend. Kelch = $1/3$—$1/4$ der Krone *S. xylorrhiza* Boiss.

∼∼ Staubgefäße in die Kronröhre eingeschlossen oder höchstens etwas hervorragend. Kelch = $1/2$ der Krone . . . *S. tenuis* Hausskn.

×× Pflanzen höher, 25 cm hoch und mehr (seltener bei alpinen Formen niedriger und dann stets durch die Größe der Blätter erkennbar).

∼ Wurzel einen, selten zwei Stengel tragend. Blüten ziemlich groß. Stengel in sich bogig gekrümmt . . . . *S. tanacetifolia* Willd.

∼∼ Wurzel mehrere Stengel treibend.

§ Blüten klein, sehr entfernt. Blütenstand sehr armblütig (höchstens 8 Bl.), seine Achse dünn, schlank rutenförmig *S. uniflora* Richter

§§ Blütenstand stark spreizend. Blüten lang und dünn gestielt, alle von einander entfernt . . . . *S. trichopoda* Boiss.

§§§ Achse des Blütenstandes weder dünn-rutenförmig noch die Cymen weit spreizend.

□ Blütenstand reichblütig, fast stets dichasial. Cymen mehrblütig. Blätter ungeteilt bis fiederspaltig *S. heterophylla* Willd.

□□ Cymen meist einblütig, seltener die untersten dreiblütig. Blätter fiederspaltig bis fiederteilig . *S. depauperata* Boiss.

○○ Blätter starr, dicklich, weiß berandet . . . . . *S. marginata* Boiss.

○○○ Blätter am Grunde zusammengedrängt. Höchstens vereinzelte kleinere Blätter am unteren Teile des Stengels zerstreut, fiederspaltig, Grundblätter lang gestielt, mit größerem Endzipfel, Kapsel geschnäbelt . . . . *S. rostrata* Boiss. et [Buhse

○○○○ Beblätterung je nach dem Standort stark wechselnd. Mittelblüte sehr kurz gestielt oder sitzend.

□ Pflanze dichtdrüsig, trübgrün . . . . *S. micradenia* Freyn.

□□ Pflanzen kahl oder selten wenigdrüsig.

△ Blattzipfel stumpf, oft kieselig berandet . . *S. deserti* Del.

△△ Blattzipfel spitz.

× Blattentwicklung gering. Blattzipfel fast pfriemlich. Äste sehr dünn, von Grund auf schlankrutenförmig . . . . *S. striata* Boiss.

×× Blattzipfel schmal-lanzettlich bis lineal, spitz.

~ Untere Blätter fiederspaltig, ohne wesentlich größeren Endzipfel, im Umriß länglich-eiförmig bis eiförmig-lanzettlich . . . . *S. xanthoglossa* Boiss.

~~ Untere Blätter nur am Grunde fiederspaltig mit größerem, mehr oder weniger tief gesägtem Endzipfel. Untere Blätter im Umriß ziemlich schmal-länglich-lanzettlich . . . . *S. scabiosaefolia* Benth.

2. Pflanze dicht mit sternförmigen Schildhaaren besetzt, lehmfarben. Blätter spatelförmig, ungeteilt . . . . *S. lepidota* Boiss.

3. Pflanze von becherförmigen Haaren weiß überzogen. Blätter rundlich bis eiförmig, am Grunde schwach herzförmig oder keilförmig in den Blattstiel verlaufend . . . . *S. nana* Stiefelh. n. sp.

β. Staminodium eiförmig bis lineal oder fädlich, zugespitzt oder, wenn sehr klein, auch rundlich-quadratisch. Sehr selten fehlend.

I. Stengel nicht mit einer weißen Korkschicht umgeben.

1. Staminodium fädlich, an der Spitze nicht verbreitert oder, wenn etwas verbreitert, Pflanze kleinstrauchig mit (öfters aus aufsteigendem Grunde) aufrechten, dichtstehenden Ästen. Staminodium selten fehlend. Pflanzen kahl.
   * Pflanze dicht-kurzstrauchig, stark verästelt. Wenigblättrig oder Blätter fehlend. Staminodium vorhanden oder fehlend . . . . *S. ramosissima* Lois.
   ** Pflanzen locker-halbstrauchig, höher. Stengel wenigerästig.
      † Staminodium vorhanden.
         ○ Blätter, wenigstens die unteren, fiederspaltig *S. canina* L.
         ○○ Blätter alle ungeteilt, eiförmig-lanzettlich, undeutlich ausgeschweift gezähnt. Blätter sehr wenige . . . . *S. cabulica* Benth.
         ○○○ Blätter rundlich-spatelförmig, eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, ganzrandig, stumpf gekerbt oder gekerbt-gesägt, seltener die unteren oder alle am Grunde gefiedert. Stengel bis zum Blütenstand reich beblättert . . . . . . *S. frutescens* L.
      †† Staminodium fehlend . . . . *S. crithmifolia* Boiss.
2. Staminodium lineal, flach, an der Spitze nicht verbreitert; Pflanze, besonders am Grunde, dicht drüsig. Untere Blätter rosettig, lang gestielt, eiförmig bis eiförmig-lanzettlich, besonders unterseits weißgrau bereift, am Grunde öfters fiederspaltig bis gefiedert. *S. rosulata* Stiefelh.
3. Staminodium schmal-eiförmig, spitz, bis fädlich. Blätter klein, spatelförmig, schmal-elliptisch, lanzettlich bis fast pfriemlich, sitzend in den Grund verschmälert und dadurch manchmal undeutlich gestielt erscheinend. Blätter ganzrandig, hin und wieder vereinzelte Zähne tragend.
   * Pflanze dicht drüsenhaarig. Blütenstand beblättert *S. hyssopifolia* Boiss. et [Hausskn.
   ** Pflanzen kahl.
      † Blätter 5—10 mm lang . . . . *S. hypericifolia* Wydl.
      †† Blätter 12—30 mm lang . . . . *S. Benthamiana* Boiss.
4. Staminodium nach oben deutlich verbreitert.
   * Pflanzen mit sehr geringer Entwicklung schmaler Blätter oder Blätter fehlend. Pflanzen kahl. Äste lang, steifrutenförmig. Blätter zur Fruchtzeit abfallend.
      † Blätter dicklich, fast sitzend, lanzettlich, ungeteilt, spitz gesägt-gezähnt. Pflanze graugrün . . . . *S. frigida* Boiss.
      †† Blätter eiförmig-lanzettlich, fiederspaltig . . . . *S. subaphylla* Boiss.
   ** Pflanzen mit mehr oder weniger reichlicher Entwicklung von ziemlich breitblättrigen bis lanzettlichen Blättern, seltener die Blätter zur Fruchtzeit abfallend.
      † Blätter eiförmig-lanzettlich bis lineal. Pflanzen dicht drüsenhaarig und dadurch graugelb erscheinend.

○ Stengel einfach, höchstens kurz über der Wurzel verzweigt . . . . *S. puberula* Boiss.
○○ Stengel verästelt.
□ Stengel meist einzeln . . . . *S. cretacea* Fisch.
□□ Stengel mehrere. . . . . *S. dentata* Royle
†† Blätter rundlich-eiförmig bis eiförmig-lanzettlich, grün, oder trocken gelbbraun werdend, jedoch nicht durch die Behaarung gelbbraun. Pflanzen kahl oder behaart.
○ Pflanze drüsenhaarig . . . . *S. variegata* M. B.
○○ Pflanzen kahl.
□ Pflanzen zweijährig.
△ Blätter mehrfach fein fiederspaltig mit schmalen Zipfeln . . . . *S. Heldreichii* Boiss.
△△ Blätter länglich - eiförmig, großgesägt, höchstens am Grunde fiederteilig . . . *S. haematantha* Boiss. et [Hausskn.
□□ Pflanzen ausdauernd.
△ Blätter rundlich bis eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, spitz oder stumpf, ganzrandig bis gekerbt oder gesägt.
× Blätter sitzend oder sehr kurz gestielt, rundlich, am Grunde herzförmig. Pflanze meist blaugrau überlaufen. . . . . *S. glauca* Decne.
×× Untere Blätter lang gestielt, obere sitzend. Pflanze nie blaugrau. Blütenstand öfters beblättert . . . . . . *S. prasiifolia* Boiss.
××× Blätter alle mehr oder weniger gestielt, Blätter eiförmig bis eiförmig-lanzettlich; Pflanze zuweilen blaugrau überlaufen . . . . *S. libanotica* Boiss.
△△ Blätter eiförmig-lanzettlich bis lanzettlich, gesägt bis fiederspaltig oder fiederspaltig.
× Stengel elastisch, biegsam.
~ Wurzel 10—20 Stengel treibend. Stengel reich verästelt . . . . . *S. multicaulis* Turcz.
~~ Wurzel 1—5 Stengel treibend. Stengel meist einfach . . . . . *S. incisa* Weinm.
×× Stengel zerbrechlich. . . . . *S. Pinardi* Boiss.
II. Stengel von einer weißgelben Korkschicht umgeben.
1. Blütenstände reichblütig . . . . *S. leucoclada* Bunge
2. Blütenstände armblütig . . . . *S. fruticosa* Bornm.

Register zu Teil VI[1]).

1) Die von mir angenommenen Arten sind gesperrt gedruckt. Die Formen sind in das Register nicht aufgenommen.



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Beiträge zur Kenntnis der Flora und Pflanzengeographie von Borneo. I.

Von

Hubert Winkler.

Mit 1 Figur im Text und Taf. V.

Im Frühjahr 1908 trat ich eine aus eigenen Mitteln ausgerüstete Reise nach dem malayischen Archipel an, die einen doppelten Zweck hatte. Mein während eines anderthalbjährigen Aufenthaltes in Kamerun rege gewordenes Interesse für tropische Landwirtschaft wollte ich dort, wo man eine lange Erfahrung in so mannigfaltigen Kulturen hinter sich hatte, erweitern und vertiefen. Vor allem sollten die Kautschukpflanzungen der malayischen Halbinsel besucht werden. Da unsere Kolonialverwaltung schon öfter, aber vergeblich, den Versuch gemacht hatte, gute Rotang-Sorten in unsere Schutzgebiete einzuführen, so wollte ich in Borneo untersuchen, ob überhaupt, eventuell in welchem Umfange und wie dort Rotang kultiviert würde. Vom deutschen Kolonialamt hatte ich den Auftrag, Saatmaterial der besten Sorten für unsere Schutzgebiete zu besorgen. Das geschah in reichem Maße. Die kurze Keimkraft der Rotangsamen und die Schwierigkeiten des Transports lebender Pflanzen sind jedoch die Ursache, daß auch diesmal nur eine geringe Menge davon in unsere Kolonien gelangt ist.

Borneo aber schien auch noch ein ergiebiges Feld für botanische Forschungen zu bieten. Ich nahm deshalb mit Freuden den durch Prof. O. Warburg vermittelten Vorschlag der Borneo-Kautschuk-Kompagnie an, mir auf ihrer Pflanzung Kayoep (spr. kayup; im folgenden wird das holländische oe stets durch u ersetzt werden) während der Zeit meines Aufenthaltes freie Station zu gewähren. Herrn Prof. Warburg sowie der genannten Pflanzungsgesellschaft möchte ich auch an dieser Stelle nochmal meinen verbindlichsten Dank sagen. Das Anerbieten lockte mich besonders weil Kayup in dem botanisch noch am wenigsten bekannten Südostteil von Borneo liegt. Auch Herrn Direktor C. Böhmer in Bandjermasin und Herrn E. W. Schramm in Hayup bin ich für ihre Gastfreundschaft und tätige Unterstützung zu großem Dank verpflichtet; ebenso Herrn Prof. Treub und allen holländischen Kolonialbeamten, die mir die Durchführung meiner Touren in Borneo erleichtert haben.

Anfang Mai setzte ich von Surabaja nach Bandjermasin, dem politischen und kommerziellen Hauptort der Zuid-Ooster-Afdeeling von

Borneo, über. Von dort fuhr ich auf dem Barito und Sungei Negara nach Kayup, das etwa 250 km landeinwärts im Tabalong-Gebiet liegt. Hier an der Grenze eines weiten noch unberührten Urwaldgebietes, nahm ich einen Aufenthalt von fast zwei Monaten. Weitere zwei Monate waren für eine Reise bestimmt, die mich zunächst über die östliche Wasserscheide nach Passir, an der Ostküste bringen sollte. Ich folgte hier einem Telegraphenwege, der nur in großen, zuweilen mehrtägigen Abständen kleine malayische und dajakische Siedelungen berührt. Im Gebirge, dessen Kern aus alten Eruptivgesteinen besteht und beiderseits von einer tertiären Kalkzone begleitet wird, erreichte ich nur Höhen von etwa 500 Metern; viel höher erhebt es sich überhaupt nicht. Von Passir brachte mich ein Dampfer nach Samarinda, an der Mündung des Mahakkam. Im unteren und mittleren Lauf des Flusses hatte Dr. Schlechter schon botanisch gesammelt. Ich fuhr den mächtigen Strom ebenfalls hinauf, bog von seinem Mittellauf in den Sungei Pahu und dann in den Sungei Lawa ein, um dann in sechstägigem Marsch die Wasserscheide zwischen dem Mahakkam und dem Barito zu überschreiten. Diese wird auf meinem Wege, zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin nicht von einem Gebirgszuge, sondern nur von einem Kalksteinplateau gebildet. Vom Endpunkte des Marsches bis Buntok benutzte ich die Wasserstraßen des Sungei Tewe und des Barito. Bei Buntok bog ich wieder osteinwärts ein, um zu Lande nach Kayup zurück zu gelangen. Eine zweitägige Exkursion — mit dem Automobil — führte mich vor meiner Abreise von Bandjermasin aus noch in die Gegend von Martapura.

Die Grundlage für die folgenden »Beiträge« bilden hauptsächlich meine eigenen Sammlungen, daneben aber, was mir sonst an unbearbeiteten borneanischen Pflanzen zu Gebote steht; so eine Reihe Beccarischer Pflanzen, die dem Kaiserlichen Botanischen Garten in St. Petersburg gehören. Bei der Zerstreuung der Literatur und des Materials sind die Bestimmungen schwierig auszuführen, und es wird, wenn mit der Veröffentlichung der schon fertig gestellten Familien nicht ungebührlich lange gewartet werden soll, die systematische Reihenfolge nicht inne gehalten werden können. Den Herren, die mir bei der Bearbeitung behilflich gewesen sind oder zu sein versprochen haben, sage ich auch hier meinen besten Dank. Den Abschluß des Ganzen soll eine pflanzengeographische Schilderung des von mir bereisten Gebietes bilden.

Filices (Lauterbach).

Hymenophyllaceae.

Trichomanes Linn. Hort. Cliff. 476.

T. (Gonocormus) minutum Bl. Enum. 223.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2340, fr. 8. Juni).

Außer von Borneo, von Java und Neu-Guinea bekannt.

T. (Lacostea) javanicum Bl. Enum. 224.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2843, fr. 10. Juli).

Vom tropischen Ost-Asien bis Australien und Polynesien verbreitet.

T. (Eutrichomanes) bilabiatum Nees et Bl. Nova Acta II. p. 123, t. 13 f. 2. — *T. bilingue* Hook.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2771, fr. 8. Juli). — Zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald, auf gefallenen Baumstämmen und auf Erde (Winkler n. 3029, 3030, fr. 18. Juli).

In Malesien und Melanesien verbreitet.

T. (Eutrichomanes) bipunctatum Poir. Enc. 8, 69.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2393, fr. 11. Juni). — Zwischen M. Uja und Kundim baru (n. 2721, fr. 8. Juli). — Zwischen Kundim baru und Batu babi (n. 2772, fr. 8. Juli). — Batu babi (n. 2807, fr. Juli).

Von Asien bis Japan und Polynesien, auch im tropischen Afrika verbreitet.

T. (Eutrichomanes) maximum Bl. Enum. 228.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald, auf nassem Boden in der Nähe eines Baches (Winkler n. 3038, fr. 18. Juli).

In Malesien, trop. Australien und Polynesien verbreitet.

T. rigidum Sw. Prodr. 137.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, am Boden (Winkler n. 2511, fr. 16. Juni). — Zwischen Kumam und Salinahu, in einer tiefen Tongrube (n. 2960, fr. Juli).

In den Tropen verbreitet, bis in die Subtropen reichend.

Hymenophyllum Smith, Mém. Acad. Turin V 418.

H. Blumeanum Spr. Syst. IV 131. — H. polyanthos Sw. part.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2394, fr. 11. Juni).

Im tropischen Asien verbreitet.

H. denticulatum Sw. Schrad. Journ. 1800, II. 100.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2358, fr. 9. Juni).

Im tropischen Asien verbreitet.

H. subflabellatum Ces. Atti Ac. Napoli VII^8, 8 (ex descript.)

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2489, fr. 15. Juni).

Endemisch.

Diese zierliche, etwa 1 cm Höhe erreichende Art wächst in dichten Polstern auf faulendem Holze. Im trockenen Zustande ist sie rötlichbraun.

Cyatheaceae.

Hemitelia R. Br. Prod. Fl. Nov. Holl. 158.

H. alternans Hk. Ic. Pl. A. 622. — Amphicosmia alternans Moore.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi (Winkler n. 3315, st. 22. Aug).

Von Hinter-Indien und Borneo bekannt.

Es liegt nur ein steriles Exemplar vor, welches aber gute Übereinstimmung zeigt. In die Augen fallend ist die glatte, glänzende Rhachis von dunkelrotbrauner Farbe.

Alsophila R. Br. Prodr. Fl. N. Holl. 158.

A. latebrosa Wall; Hook. Spec. Fil. I. 37.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia, 5 m hoch mit breiter Krone (Winkler n. 2878, fr. 10. Juli).

Von Nord-Indien durch Malesien verbreitet.

Polypodiaceae.

Dryopteris Adanson, Fam. des plantes II 20.

D. (Cyclosorus)? glandulosa (Bl.) O. Ktze. Rev. Gen. Pl. II. 812. — *Nephrodium* Moore.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2763 juv. 8. Juli).

In Hinter-Indien und Malesien verbreitet.

Die jungen sterilen Wedel sind einfach, oblong zugespitzt, am Grunde tief geöhrt. Mit fortschreitender Entwickelung lösen sich am Grunde ungleiche Fiedern ab, der Wedelstiel verlängert sich bedeutend, während die Anzahl der Fiedern wächst.

D. (Cyclosorus) urophylla (Wall.) C. Chr. Ind. 299.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2226, fr. 29. Mai). — Zwischen Lumowia und Kumam (n. 2927, fr. 12. Juli).

Von Nord-Indien bis Polynesien verbreitet.

D. (Cyclosorus) unita (L.) O. Ktze. Rev. Gen. Pl. II. 811. — *Aspidium (Nephrodium) cucullatum* Bl.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2146 fr. 23. Mai).

Von Indien bis Polynesien verbreitet.

D. (Eudryopteris) aciculata (Bak.) C. Chr. Ind. 250. — *Nephrodium aciculatum* Bak. Journ. Linn. Soc. 22 p. 226 (ex descript.).

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2876, fr. 10. Juli).

Endemisch.

Durch die mit langen braunen Spreuhaaren besetzten Blattstiele und Spindeln auffällig.

D. (Goniopteris) pennigera (Forst.) C. Chr. Ind. 283. — *Polypodium* Forst. — *Phegopteris* v. A. v. R.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2599, fr. 24. Juni).

Von den Philippinen bis Neu-Seeland nachgewiesen.

Weicht dadurch vom Typ ab, daß nur das unterste Nervenpaar der Pinulae anastomisiert, während das nächsthöhere infolge der tief eingeschnittenen Fiedersegmente frei endigt.

Aspidium Sw., Schrad. Journ. 1800 II 29.

A. (Tectaria) tricuspe Bedd. Handb. Suppl. 44 (ex descript).

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (WINKLER n. 2874, fr. 10. Juli).

Bisher nur von der Malayischen Halbinsel bekannt.

Die Mittelrippe des vorliegenden Exemplares ist fast glatt.

A. (Sagenia) decurrens Pr. Rel. Haenk. I 28.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (WINKLER n. 2724, fr. 6. Juli); zwischen Kundim baru und Batu babi (n. 2762, fr. 8. Juli).

Von Nord-Indien bis Polynesien verbreitet.

A. (Sagenia) ? persoriferum Copel Polypod. Philipp. 36.

Forma latipinna v. A. v. R. Malay. Ferns 251 (ex descript).

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (WINKLER n. 2875, fr. 10. Juli).

Von den Philippinen, die Form von Borneo bekannt.

Die Form, welche mit der Beschreibung gut übereinstimmt, weicht so erheblich ab, daß man dieselbe wohl besser als neue Art abtrennt. Es liegen nur einzelne Wedel vor.

A. (Pleocnemia) giganteum Bl. Enum. 158.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru, Wedel 2 m lang (WINKLER n. 2725, fr. 6. Juli).

In Süd-Indien und Malesien verbreitet.

Polybotrya Humb et Bonpl.; Willd. sp. V 99.

P. stenosemioides (Bak.) Copel. Polypod. Philipp. 40.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (WINKLER n.2761, fr. 8. Juli).

Von den Philippinen und Borneo bekannt.

Stenosemia Presl., Tent. Pterid. 237.

St. aurita (Sw.) Pr. l. c. 237, t. 10, f. 24. — *Acrostichum* Sw. — *Gymnopteris* Keys.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (WINKLER n. 2687, fr. 6. Juli).

In Malesien verbreitet, auch auf den Salomons-Inseln gefunden.

Leptochilus Kaulf. Enum. Fil. 147.

L. heteroclitus (Pr.) C. Chr. Ind. 11. 385. — *Acrostichum* Pr.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2225, fr. 29. Mai).

Im tropischen und subtropischen Asien bis Melanesien verbreitet.

Nephrolepis Schott, Gen. Fil. t. 3.

N. biserrata (Sw.) Schott, Gen. Fil. ad t. 3.

Var. laurifolia Christ, Farnk. d. Erde 289 Fig. 907, d, e.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2389, fr. 11. Juni).

Der Typ in den Tropen weit verbreitet, die Varietät in Malesien und Polynesien.

N. ? radicans (Burm.) Kuhn, Ann. Lugd Bat. IV 285.

SO.-Borneo: *Danan Sababilla*, in den Crinum-Wiesen am Rande (vgl. *Stenochlaena palustris*) (Winkler n. 3294, st. 21. Aug.).

Im tropischen Asien verbreitet.

Es handelt sich um eine in sterilem Zustande vorliegende Form, welche anscheinend im Wasser oder auf völlig durchtränktem Boden wächst. Die stengelartigen Rhizome sind außerordentlich langgestreckt und tragen lange, dünne, verästelte Faserwurzeln; die Wedel haben eine Länge von 20—30 cm, die Fiedern von 1 cm.

Humata Cavan. Descrip. plant. 272.

H. Gaimardiana (Gaud.) 7. Sm. Lond. Journ. Bot. I 425 — *Davallia parallela* Wall.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2440, fr. 13. Juni).

In Malesien und Polynesien verbreitet.

H. heterophylla (Sm.) Desv. Prodr. 323.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, epiphytisch (Winkler n. 2384, fr. 11. Juni).

In Malesien und Polynesien verbreitet.

H. repens (L. f.) Diels, Nat. Pflzf. I 4 p. 209.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2308, fr. 7. Juni).

Vom tropischen Asien bis Japan und tropischen Australien verbreitet.

Davallia Smith, Mém. Acad. Turin V 414.

D. (Prosaptia) contigua (Forst.) Spr. in Schrad. Journ. 1799 II 271.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2846, 10. Juli).

In Malesien und Polynesien verbreitet.

D. (Eudavallia) denticulata (Burm.) Mett. in Kuhn, Fil. Deck. 27.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2130, fr. 22. Mai).

Von Ost-Asien bis Polynesien, auch in Madagaskar und West-Afrika verbreitet.

D. (Eudavallia) solida (Forst.) Sw. in Schrad. Journ. 1800 II 87.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2443, fr. 13. Juni).

Von Malesien bis Queensland und Polynesien verbreitet.

D. (Leucostegia) viscidula Mett. in Kuhn, Linn. 36 p. 145.

SO.-Borneo: Sungei Tarik (Winkler).

Bisher nur von Java bekannt.

Lindsaya Dryand in J. Smith, Mém. Ac. Turin V 413.

L. decomposita Willd. sp. V. 425.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2686, fr. 6. Juli); zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2851, fr. 10. Juli).

Vom tropischen Asien bis Polynesien verbreitet.

L. lancea (L.) Bedd. Ferns. Brit. Ind. Suppl. 6. — *L. trapeziformis* Dry.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2474, fr. 15. Juni).

In Malesien, Ceylon und tropischen Amerika verbreitet.

L. gracilis Bl. Enum. 217. — *L. concinna* J. Sm.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, an nassem Abhang (Winkler n. 2569, fr. 22. Juni).

Im tropischen Asien und Neu-Kaledonien verbreitet.

L. repens (Bory) Bedd. Ferns. S. Ind. 72 A. 209. — *Davallia* Desv.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Rhizom senkrecht an Stämmen hochgehend (Winkler n. 2864, fr. 10. Juli).

Im tropischen Asien und Polynesien verbreitet.

L. Sarasinorum Christ in Verh. Nat. Ges. Basel 11 p. 429; Ann. Jard. Buit. 15 p. 101 t. 14, f. 13.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2280, fr. 5. Juni; — n. 2473, fr. 15. Juni).

Bisher nur von Celebes und den Philippinen bekannt.

Die Wedel besitzen meist 2 Paar Seitenäste, während Christ nur 1 Paar angibt.

Diplazium Sw. in Schrad. Journ. 1800 II 61.

D. esculentum (Retz.) Sw. l. c. 1801 II 312.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, Wedel 1 m und länger (Winkler, n. 2131, fr. 22. Mai).

Im tropischen Asien und Polynesien verbreitet.

D. crenato-serratum (Bl.) Moore Ind. 121, 325.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2319 fr. 7. Juni).

In Malesien verbreitet.

Auch auf der Malayischen Halbinsel, Gunong Angsi bei S. Gadut wurde diese Art gesammelt (Winkler n. 1780, fr. 1. April).

Asplenium Linn. Gen. pl. 783.

A. (Thamnopteris)? concolor Hk. sp. Fil. III 88 t. 164 A.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2848, fr. 10. Juli).

Von Java, Celebes und Neu-Guinea bekannt.

Es liegen nur einzelne Wedel ohne Rhizom vor. An diesen erreichen die Sori den Rand nicht, so daß es sich vielleicht um eine neue Varietät oder Art handelt.

A. (Thamnopteris) nidus L. sp. pl. II 1079.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2115, fr. 18. Mai).

In den Tropen von Afrika bis Polynesien verbreitet.

A. (Euasplenium) nitidum Sw. Syn. 84, 280.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2109, fr. 18. Mai).

Von Nord-Indien bis Malesien verbreitet.

A. (Euasplenium) cuneatum Lam. Enc. II 309.

SO.-Borneo: Batu babi, epiphytisch (Winkler n. 2801, fr. 9. Juli).

In den Tropen weit verbreitet.

A. (Euasplenium) macrophyllum Sw. in Schrad. Journn. 1800 II 52.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler, n. 2764, juv. 8. Juli); Hayup, Urwald (Winkler n. 3292, juv. 11. Juni).

Von den Maskarenen und Süd-Indien bis Polynesien verbreitet.

Das Jugendstadium besitzt einfache Wedel; Wedel mit einem Fiederpaar beginnen bereits zu fruktifizieren.

A. (Euasplenium) borneense Hk. Sp. III 135 t. 186.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2388, fr. 11. Juni).

Auf Borneo und Malacca beschränkt.

A. (Euasplenium) tenerum Forst. Prodr. 80.

SO.-Borneo: Batu babi, epiphytisch (Winkler n. 2803, fr. 9. Juli).

Von Süd-Indien bis Polynesien verbreitet.

A. (Euasplenium) vulcanicum Bl. Enum. 176.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2768, fr. 8. Juli).

In Ceylon und Malesien verbreitet.

Blechnum Linn. Spec. pl. II. 1077.

B. orientale Linn. l. c.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi; Wedel 2—3 m lang, steif aufrecht (Winkler n. 3314, fr. 22. Aug.).

Im tropischen Asien, Australien und Polynesien verbreitet.

Stenochlaena J. Smith, Journ. Bot. III 401.

St. palustris (Burm.) Bedd. Ferns. Ind. Brit. Supp. 26. — *St. scandens* J. Sm.

SO.-Borneo: *Danau Sababilla*, in den am Rande des Wassers schwimmenden, von diesem Farn, *Nephrolepis radicans, Panicum crus galli* var. *stagninum*, einer Polygonum-Art und *Crinum asiaticum* gebildeten Wiesen (Winkler n. 3293, st. 21. Aug.).

Im tropischen Asien, Australien und Polynesien verbreitet.

Syngramma J. Smith in Lond. Journ. Bot. IV 166.

S. quinata (Hk.) Carr. in Seem. Fl. Vit. 372.

Var. ternata Christ Fil. Saras. III 250.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2319a und 2322, fr. 7. Juni).

Der Typ in Malesien und den Salomons-Inseln verbreitet, die Varietät von Celebes und Sumatra bekannt.

Die beiden Nummern variieren stark in der Größe, indem n. 2319a nur etwa halb so groß ist wie n. 2322; letztere besitzt unter sonst dreigliedrigen Wedeln auch einen fünfgliedrigen, also ein Rückschlag in den Typus.

Ceropteris Link, Fil. sp. 141.

C. calomelanos (L.) Und. Bull. Torr. Cl. 29 p. 632. — *Gymnogramma* Klf.

SO.-Borneo: Hayup, offenes Gelände (Winkler n. 2150 und 2625, fr. 24. Mai und 28. Juni).

Ursprünglich im tropischen Amerika und Afrika heimisch, jetzt in der Nähe europäischer Ansiedlungen vielfach verwildert.

Cheilanthes Sw. Syn. Fil. V 126.

C. tenuifolia (Burm.) Sw. l. c. 129, 332.

SO.-Borneo: Hayup, offenes Gelände (Winkler n. 2161, fr. 24. Mai).

Von Asien bis Neu-Seeland verbreitet.

Pteris Linn. Spec. pl. II 1073.

P. (Eupteris) ensiformis Burm. Fl. Ind. 230.

SO.-Borneo: zwischen Bintut und Wayau, in Alang-Alang-Feldern Winkler n. 3364, fr. 27. Aug.).

Von Nord-Indien bis Polynesien verbreitet.

P. (Campteria) quadriaurita Retz. Obs. VI 38.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 2993, fr. 16. Juli).

In den Tropen weit verbreitet.

Var. nemoralis (Willd.) v. A. v. R. Malay. Ferns. 366. — P. *nemoralis* Willd.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2850, fr. 10. Juli).

Vittaria J. Smith, Mém. Acad. Turin V 413 t. 9.

V. elongata Sw. Syn. 190, 302.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2106, fr. 18. Mai) — s. loc. (n. 3473).

Im trop. Asien und Polynesien sowie in N. S. Wales verbreitet.

V. ? ensiformis Sw. Ges. Nat. Fr. Berl. Neu. Schr. II. 134 t. 7 f. 1.

SO.-Borneo: s. loc. (Winkler n. 3472).

Von den Maskarenen und Java bekannt.

Es liegen nur kümmerliche Exemplare mit verletzten Wedeln vor.

T. lineata (L.) Sm. Mém. Acad. Turin V 421 t. 9 f. 5.

SO.-Borneo: s. loc. (Winkler n. 3475).

In den Tropen weit verbreitet.

V. ? pumila Mett., in Kuhn, Linn. 36 p. 65.

SO.-Borneo: s. loc. (Winkler n. 3475a).

Endemisch.

Das recht kümmerliche Originalexemplar von Mettenius, welches ich in Berlin vergleichen konnte, besitzt nur fertile Wedel, die schmäler als die vorliegenden sind. Die sterilen, spatelförmigen Wedel zeigen eine Breite von 4 mm.

V. scolopendrina (Bory) Thwait. Enum. pl. Zeyl. 381.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2509, fr. 16. Juni). — s. loc. (n. 5471, 3474).

In Süd-Afrika, Indien, Malesien bis Samoa verbreitet.

Antrophyum Kaulf. Enum. Fil. 397.

A. callifolium Bl. Enum. 111.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2108, fr. 18. Mai).

In Malesien bis Polynesien verbreitet.

A. coriaceum (Don.) Wall. List. n. 43.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2349, fr. 9. Juni); zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2684, ? juv. 6. Juli).

Von Nord-Indien bis Malesien verbreitet.

Die Zugehörigkeit von n. 2684 ist der mangelhaften Entwicklung wegen zweifelhaft.

A. immersum (Bory) Mett. in Ann. Lugd. Bat. IV 171.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2682, fr. 6. Juli).

Auf den Maskarenen und in Malesien verbreitet.

A. nanum Fée, 4 mém. 44.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2683, n. 2685, fr. 6. Juli); zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2775, fr. 8. Juli).

Von Nord-Indien bis Polynesien verbreitet.

Die nur 2—6 mm langen Exemplare zeigen an derselben Pflanze wechselnde Wedelformen. Trotz reicher Fruktifikation möchte ich dieselben als Jugendformen ansehen, wie das die meisten Autoren tun. Im Berliner Herbar liegen dieselben Formen, von Grabowsky ebenfalls in S. O. Borneo gesammelt.

A. reticulatum (Forst.) Kaulf. Enum. 198.

SO.-Borneo: Batu babi, Urwald (Winkler n. 2797, fr. 9. Juli).

Von Nord-Indien bis ins tropische Australien und Polynesien verbreitet, auch auf Madagaskar.

Taenitis Willd. in Spreng. Anleit. III. 374.

T. blechnoides (Willd.) Sw. Syn. 24 p. 220.

var. interrupta Hk. Spec. Fil. V. 188.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2284, fr. 5. Juni).

Von Singapore und Borneo bekannt.

var. latior Christ in Ann. Buitz. XX. 128.

SO.-Borneo: s. loc. (Winkler n. 3470).

Von Borneo und Banka bekannt.

T. stenophylla Christ in Ann. Buitz. II. 5 p. 129.

SO.-Borneo: s. loc. (Winkler n. 3469).

Endemisch.

Polypodium Linn. Spec. pl. II. 1082.

P. (Pleopeltis) accedens Bl. Enum. 121.

SO.-Borneo: Batu babi (Winkler n. 2793, fr. 9. Juli).

In Malesien und Polynesien verbreitet.

P. (Pleopeltis) musifolium Bl. Enum 134.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2877, fr. 10. Juli).

In Malesien bis Neu-Guinea verbreitet.

P. (Pleopeltis) revolutum (J. Sm.) C. Chr. Ind. 331.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2350, fr. 9. Juni).

In Malesien und den Philippinen verbreitet, auch auf Neu-Kaledonien.

P. (Pleopeltis) albidosquamatum Bl. Enum 132. — *P. varians* Bl.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2387, fr. 11. Juni). — Zwischen Batu babi u. Lumowia (Winkler n. 2849, fr. 10. Juli).

In Malesien und Neu-Guinea verbreitet.

P. (Pleopeltis) nigrescens Bl. Enum. 126.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2723, fr. 6. Juli).

Von Süd-Indien bis Polynesien verbreitet.

P. (Pleopeltis) phymatodes Linn. Mant. 306.

SO.-Borneo: zwischen Bandjermasin und Martapura (Winkler n. 3422, fr. 10. Sept.).

In Süd-Ost-Asien bis Polynesien, auch im tropischen Afrika verbreitet.

P. (Selliguea) heterocarpum (Bl.) Mett. Fil. Lips. 37 t. 25.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald (Winkler n. 3040, fr. 18. Juli).

Von Java, Banka, Malacca und Celebes bekannt.

P. (Selliguea) Hosei C. Chr. Ind. 334, 534 (ex descript.).

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald; auf überfluteten Bachsteinen (Winkler n. 3039, fr. 18. Juli).

Von Borneo und Malacca bekannt.

Stimmt mit der Beschreibung bis auf die ein wenig schmäleren Wedel gut überein.

P. (Selliguea) fluviatile Lautbach n. sp.

Rhizoma longe repens, nigrum, applanatum, ca. 2 mm diametro, paleis raris lanceolatis acuminatis brunneo-griseis, 2,5 mm longis ornatum, radicibus longis filiformibus subnudis, interdum pilis radicalibus tomentosis; frondes steriles stipite nudo gracili 2—7 cm longo; lamina lanceolata, acuminata, basi decurrentia, integra, utrinque glabra, submembranacea, vel papyracea subpellucida, in sicco nigrescentia, 5—14 cm longa, 2—3 cm lata, costa subtus prominente, venis obliquis parallelis ca. 4 mm distantibus marginem non attingentibus, areolis subregularibus venulis liberis inclusis; frondes fertiles stipite pergracili 15—20 cm longo, lamina lineari-lanceolata, ?acuminata (laesa), 7—13 cm longa, 5—10 mm lata, basi decurrentia; sori valde obliqui intra venas a costa ad marginem continui, ca. 2,5 mm distantes.

SO.-Borneo: zwischen Batu Babi und Lumowia. Auf Bachsteinen (Winkler n. 2830, fr. 10 Juli 1908).

Die Art schließt sich an P. selliguea Mett. an, von welcher sie durch die dünneren sterilen Wedel, den Aderverlauf und die Form der fertilen Wedel abweicht. Der Farn wächst scheinbar während der Regenzeit zum Teil untergetaucht. Während der Trockenzeit dürfte er dann fruktifizieren, wobei die fertilen Wedel durch ihren langen Stiel befähigt sind, sich über das Wasser zu erheben.

P. (Loxogramme) Blumeanum (Pr.) C. Chr. Ind. 60; 513. — *Loxogramme* Pr.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (WINKLER n. 2737, fr. 8. Juli).

In Japan und Malesien verbreitet.

Eine sehr kräftige Form mit Wedeln von 60 cm Länge und 7 cm Breite.

P. (Loxogramme) scolopendrinum (Bory) C. Chr. Ind. 60; 562. — *Loxogramme* Pr.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2386, fr. 11. Juni).

In Ost-Asien und Melanesien verbreitet.

P. (Myrmecophila) mirabile C. Chr. Ind. 545. — (*P. imbricatum* Karst. non Liebm.).

SO.-Borneo: Hayup, Urwald; Epiphyt, das hohle Rhizom von Ameisen bewohnt (WINKLER n. 2547, fr. 21. Juni).

Von Amboyna, Java und den Philippinen bekannt.

Cyclophorus Desvaux, Berl. Mag. V. 300.

C. acrostichoides (Forst.) Pr. Epim. 130. — *Niphobolus* Rich.

SO.-Borneo: s. loc. (WINKLER n. 3468).

Von Ceylon und Malesien bis Queensland und Polynesien verbreitet.

C. adnascens (Sw.) Desv. Berl. Mag. V. 300.

SO.-Borneo: Hayup, (WINKLER n. 2177, fr. 25. Mai).

Im tropischen Asien und Polynesien verbreitet.

C. (Niphopsis) Beddomeanus (Gies.) C. Chr. Ind. 198. — *Niphobolus* Gies.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi; Urwald, Epiphyt. Blattunterseite zuerst weißlich, dann goldgelb (WINKLER n. 2736, fr. 8. Juli).

In Nord-Indien, Süd-China und Malesien verbreitet.

C. nummularifolius (Sw.) C. Chr. Ind. 200. — *Polypodium* Mett.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (WINKLER n. 2681, fr. 6. Juli).

Von Nord-Indien durch Malesien bis Neu-Guinea verbreitet.

C. varius (Klf.) Gaud. in Freyc. Voy. Bot. 364.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2105 fr. 18. Mai).

In Malesien und Polynesien verbreitet.

Drynaria (Bory) J. Smith in Journ. Bot. IV. 60.

D. sparsisora (Desv.) Moore Ind. 348.

SO.-Borneo: Hayup; Rhizom 7—8 mm dick, Wedel bis $1^1/_2$ m lang (WINKLER n. 2138 und 2422, fr. 23. Mai und 12. Juni).

Von Ceylon durch Malesien bis Fiji verbreitet.

Parkeriaceae.

Ceratopteris Brongn., Bull. Soc. Philom. 186.

C. thalictroides (L.) Brongn. l. c. 186 c. tab.

SO.-Borneo: zwischen Wayau und Harway, in einem Bach, untergetaucht (Winkler n. 3372, fr. 27. Aug.).

In den Tropen und Subtropen weit verbreitet.

Schizaeaceae.

Schizaea Smith in Mém. Acad. Turin V. 419.

S. dichotoma (L.) Sm. l. c. 422 t. 9 f. 9.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (Winkler n. 3242 fr. 16. Aug.).

Im tropischen Asien, Australien und Polynesien sowie Madagaskar verbreitet.

S. digitata (L.) Sw. Syn. 150, 380, t. 4 f. 1.

SO.-Borneo: Kwaru, Buschwald (Winkler n. 3091, fr. 22. Juli).

Im tropischen Asien und Polynesien verbreitet.

Lygodium Sw. in Schrad. Journ. 1800 II. 106.

L. circinnatum (Barm.) Sw. Syn. 153.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2573, fr. 22. Juni). — M. Uja, Buschwald (Winkler n. 2643, 2664, fr. 5. Juli).

Mal. Name: Ribu ribu.

In tropisch Asien bis Queensland verbreitet.

L. digitatum Pr. Rel. Haenk. I. 73.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2722, fr. 6. Juli).

In tropisch Asien verbreitet.

L. flexuosum (L.) Sw. in Schrad. Journ. 1800 II. 106.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2219, fr. 29. Mai).

Von Ost-Asien bis Queensland verbreitet.

L. scandens (L.) Sw. in Schrad. Journ. 1800 II. 106.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2172, fr. 25. Mai) (Winkler n. 3446, fr. 12. Sept.) — Pulu Kembang im Barito, Ufervegetation des Brackwassers.

In den Tropen von Afrika bis Polynesien verbreitet.

Ophioglossaceae.

Helminthostachys Kaulf. in Flora 1822 I. 103.

H. zeylanica (L.) Hk. Gen. Fil. t. 47.

SO.-Borneo: zwischen Salinahu und Simpokak (Winkler n. 2977, fr. 15. Juli) — Beto, Urwald (Winkler n. 3363, fr. 26. Aug.).

In tropisch Asien, Australien und Neu-Kaledonien verbreitet.

Lycopodiaceae.

Lycopodium Linn. Gen. ed. II. 505.

L. carinatum Desv. in Encycl. bot. suppl. III. 559.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2341, 2343, fr. 8. Juni).

Von Süd-Indien durch Malesien bis Polynesien verbreitet.

L. tetrastichum Kze. — *L. carinatum* Desv. part.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2385, fr. 11. Juni).

Im Monsungebiet bis Polynesien verbreitet.

Durch schlaffere Blätter und vierreihig angeordnete Brakteen mit kürzerer Spitze von carinatum Desv., mit der sie meist zusammengeworfen wird, gut unterschieden. Die von Spring abgetrennte var. β. *amentaceum* kommt bei beiden Arten vor, beruht wohl aber nur auf einer Stockung oder Änderung im Wachstum, da sich mannigfache Übergänge, mitunter an derselben Pflanze beobachten lassen.

L. squarrosum Forst. prodr. ins. aust. n. 479. — *L. ulicifolium* Vent.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2726, fr. 6. Juli).

Von Nord-Indien bis Polynesien verbreitet.

L. *ulicifolium* Vent. ist durch die langen, dünnen, mit langspitzigen Brakteen besetzten Sporangien als Form von *L. squarrosum* Forst. gut zu unterscheiden.

L. Dalhousieanum Spring. Mon. II. 25 (ex descript.).

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2622, fr. 28. Juni).

Von Borneo und der Malayischen Halbinsel bekannt.

L. nummularifolium Bl. Enum. II. 263.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald; in 1 m langen Schleiern von den Bäumen herabhängend (Winkler n. 2281, fr. 5. Juni).

Von Malesien, Papuasien und den Neuen Hebriden bekannt.

L. Phlegmaria Linn. Spec. pl. ed. I. 1101.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2342, fr. 8. Juni).

In tropisch Afrika, Asien bis Polynesien und Feuerland verbreitet.

Selaginellaceae (Hieronymus).

Selaginella P. B. Prodr. Aethéogr. 101.

S. involvens (Swartz) Hieron in Hedwigia L. (1910) p. 2; non Spring sgn. *Lycopodium involvens* Swartz, Syn. fil. (1806) p. 182 n. 50 ex specimine authentico. —

Var. **bellula** (Cesati) Hieron. l. c. p. 4; syn. *S. bellula* Cesati in Atti della Pl. Accad. d. Scienze Fis. e Mat. di Napoli VIII. Nr. 8 (1876) p. 36; *S. caulescens* Spring var. Baku ap. Beccari Malesia p. 29.

SO.-Borneo: Batu babi: im Urwald aus Baumkronen lang herabhängend (Winkler n. 2795, Juli).

Die wohl nur eine üppige Urwaldform der eigentlichen *S. involvens* (Lev.) Hieron. darstellende, hier als Varietät betrachtete Pflanze war bisher nur aus Nord-Borneo durch O. Beccari und F. W. Burbidge bekannt geworden. Der neue Fundort in Südost-Borneo dürfte wohl beweisen, daß dieselbe eine weitere Verbreitung hat, was um so wahr-

scheinlicher ist, als dieselbe vor kurzer Zeit auch aus West-Java dem Kgl. Botanischen Museum in Dahlem bei Berlin zugekommen ist, wo sie Max Fleischer bei Gedeh Obeif bei Tjibodas in einer Höhe von 1700 m ü. M. am 12. Dezember 1909 sammelte, ferner auch sicherlich zwar kleinere, aber im Habitus durchaus ähnliche Exemplare, welche Eduard von Martens auf dem Berge Serillo auf Sumatra am 12. April 1862 sammelte, hierher zu ziehen sind.

S. frondosa Warburg, Monsunia I. (1900) p. 105, 117 n. 75.

Var. **borneensis** Hieron. n. var. differt a forma typica foliis lateralibus magis falcato-incurvis acutioribus, basi superiore macula pallidiore ornatis, foliis intermediis in mucronem pro conditione breviorem vix aristiformem acuminatis.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2770, 8. Juli).

Die Hauptform wurde bisher auf Sumatra, den Nikobaren- und Andamaninseln aufgefunden, die hier als Varietät betrachtete Pflanze scheint eine von der Hauptform herzuleitende für Borneo endemische Form zu sein, die sich etwas an die auf den Philippinen heimische *S. anceps* Presl anschließt durch die blaßgrüner gefärbte obere Basis der Seitenblätter und die in eine kurze Weichspitze endenden Mittelblätter. Dieselbe unterscheidet sich jedoch von *S. anceps* Presl durch die herzförmige geöhrte untere Basis der Seitenblätter, durch kürzere und starrere Wimpern an dem Öhrchen und an der unteren Hälfte des oberen Randes der Seitenblätter, durch die größere Anzahl der Haarzähnchen am oberen Teile der beiderseitigen Ränder der Mittelblätter und durch kürzere Haarzähnchen an den Rändern der Sporophylle.

S. simpokakensis Hieron. n. sp.

Heterophyllum e sectione *Selaginellarum pleiomacrosporangiatarum*, serie *monostelicarum*, turma *S. involventis* (Sw.) Hieron. ex affinitate proxima *S. albomarginatae* Warburg; caulibus $^1/_4$ verisimiliter usque ad $^1/_2$ m altis, vix ultra $2^1/_2$ mm crassis, parte inferiore simplici, parte superiore sub-4—5-pinnatim ramosa (ambitu systemae ramificationis ovato?); ramis primi ordinis inferioribus et mediis pinnatim ramosis; ramis secundi ordinis inferioribus pinnatim ramosis; ramis tertii ordinis inferioribus furcatis vel repetito furcatis, superioribus simplicibus; foliis lateralibus partis inferioribus simplicis caulis valde inaequilateris, e basi inferiore cuneato-rotundata et e basi superiore rotundata oblique subfalcato-ovatis, apice acutis, semifacie superiore late producta, margine superiore (summo apice excepto) crebre et minute piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,03 mm longis) et vitta cellularum prosenchymatico-scleroticarum seriebus c. 4 formata albescente ornatis, pseudonervos parum perspicuos juxta nervum medianum gerentibus; foliis lateralibus maximis ejusdem partis vix ultra 4 mm longis, $2^1/_4$ mm supra basin latis, parte rhachiformi caulis accrescentibus, usque ad 5 mm longis, sed vix ultra 2 mm latis, foliis lateralibus ramorum primi ordinis et ramulorum pro conditione angustioribus, ovato-oblongis vel oblongis, parum inaequilateris, obtusiusculis, ceteris notis iis caulis similibus; ramulorum ultimorum floriferorum vix $2^1/_2$ mm longis et $^3/_4$ mm infra medium latis; foliis axilllaribus rectis, aequilateris, ex utraque basi rotun-

data vel rotundato-cuneata ovatis, margine utroque vitta cellulis prosenchymatico-scleroticis formata albescente summo apice excepto ornatis et ubique minute piloso-denticulatis, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similibus; foliis intermediis partis simplicis caulis late sessilibus, inaequilateris, e basi exteriore subcordata breviter auriculata et basi superiore rotundata producta late oblique ovatis, in mucronem aristiformem vix $^1/_3$ longitudinis laminae aequantem acuminatis, margine utroque vitta albescente angusta cellulis prosenchymatico-scleroticis formata mucrone aristiformi excepto ornatis et ubique utroque margine piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,04 mm longis), lamina sparse stomatibus hyalino-punctulatis; foliis intermediis partis simplicis caulis maximis mucrone incluso c. t. 4 mm longis, $2^1/_2$ mm supra basin latis; foliis intermediis partis superioris rhachiformis caulis decrescentibus, vix ultra 3 mm longis, paulo angustioribus; foliis intermediis ramorum primi ordinis et ramulorum multo minoribus, ovatis, pro conditione angustioribus et longius aristato-mucronatis; ramulorum ultimorum floriferorum vix ultra $1^1/_2$ mm longis (mucrone aristiformi c. $^1/_3$ longitudinis laminae aequante incluso), vix $^1/_2$ mm medio latis; floribus 1—3 cm flexuosis longis, c. $1^1/_4$ mm crassis; sporophyllis tetrastichis, fere homomorphis, ovato-cymbiformibus, in aristam brevem acuminatis, margine basi ima utraque et arista exceptis utrinque breviter piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,03 mm longis) et vitta cellulis prosenchymatico-scleroticis formata albicante c. 0,03 mm lata ornatis, dorso carinatis (carina virescente, usque 0,1 mm alta, integra); sporophyllis dorsalibus semifacie in lumen inclinata paulo obscurius virescentibus; sporophyllis maximis c. $1^1/_2$ mm supra basin latis; microsporangiis in axillis sporophyllorum superiorum plurimorum; macrosporangiis in axillis sporophyllorum paucorum et dorsalium et ventralium positis; microsporis c. 0,02 mm crassis, coacervatis sordide aurantiacis, singulis lutescenti-hyalinis, latere rotundato gibbis capituliformibus sessilibus sparse ornatis; macrosporis quaternis in macrosporangiis, c. 0,2 mm crassis, statu sicco vel humido albido-latescentibus vel lutescenti-albidis, inter costas verticales gibbis rugiformibus, latere rotundato gibbis aliformibus flexuosis saepe reticulatim conjunctis ornatis.

SO.-Borneo: Zwischen Salinahu und Simpokak (Winkler n. 2985, Juli).

Die Art steht der *Selaginella albomarginata* Warburg aus Neu-Guinea sehr nahe und unterscheidet sich von derselben durch den weniger breiten, aber deutlich abgegrenzten, aus sklerotischen Zellen gebildeten oberen Rand der Seitenblätter, durch die nicht blaßgrüner gefärbte innere Basis der Mittelblätter, schmälere letzte blütentragende Zweige (also verhältnismäßig kürzere und breitere Seitenblätter derselben) und durch mit weniger langer Grannenspitze und mit mehr abgegrenztem, weißem Rande versehene Sporophylle, längere Blüten und noch durch andere Kennzeichen.

S. Paxii Hieron. n. sp.

Heterophyllum e sectione *Selaginellarum pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. involventis* (Sw.) Hieron.

(non Spring) (syn. *S. caulescens* [Wall.] Spring) et ex affinitate *S. Cesatii* Hieron.; caulibus $^1/_4$—$^1/_3$ m altis, parte inferiore simplici, parte superiore pinnatim ramosa, ambitu late deltoidea, ramis primariis pinnatim ramulosis; ramis secundi ordinis inferioribus et mediis ramorum primi ordinis pinnatim ramosis, superioribus repetito furcatis vel furcatis, supremis paucis simplicibus; ramis tertii ordinis ramorum inferiorum et mediorum secundi ordinis furcatis vel superioribus simplicibus; systemate ramificationis ramorum primariorum ambitu e basi utraque cuneata ovato vel ovato-oblongo; foliis lateralibus partis inferioris simplicis valde inaequilateris, e basi inferiore truncato-rotundata parum pallescente minutissime piloso-denticulata et e basi superiore auriculata late pallescente oblique subfalcato-ovatis, breviter acuminatis, semifacie superiore late producta pallescentibus, altera basi pallescente excepta virescentibus, margine ubique minutissime piloso-denticulatis, pseudonervis parum perspicuis et ad apicem versus margines faciei superioris vitta angusta parum perspicua cellulis prosenchymatico-scleroticis ornatis; foliis lateralibus caulis maximis c. 3 mm longis, 1 $^2/_3$ mm supra basin latis; foliis lateralibus partis superioris caulis pro conditione angustioribus; ramorum primariorum et ramulorum omnium multo angustioribus, parum inaequilateris, late sessilibus, e basi inferiore cuneata rotundata producta et superiore cordato-auriculata plus minusve oblique subfalcato-ovatis vel ovato-oblongis, apice subacutis, margine superiore a basi usque fere ad $^1/_2$ longitudinis laminae late pallescentibus vittaque cellularum scleroticarum seriebus paucis formata ornatis, pseudonervis cellulis scleroticis formatis juxta nervum medianum percurrentibus manifeste ornatis, margine superiore crebre ubique vel usque ultra medium laminae (in foliis ramulorum ultimorum) piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,04 mm longis), margine inferiore raro et obsolete piloso-denticulatis vel integris, ceterum foliis lateralibus partis inferioris caulis similibus; foliis lateralibus ramulorum ultimorum floriferorum c. 1 $^1/_2$—2 mm longis, vix $^3/_4$ mm infra medium latis; foliis axillaribus aequilateris, acutis, margine utroque pallescentibus et minute piloso-denticulatis cellulas prosenchymatico-scleroticas sparsas et pseudonervos satis perspicuos gerentibus; inter ramulos ultimos positis c. 1 mm longis, $^1/_3$ mm latis; foliis intermediis partis simplicis caulis late sessilibus, e basi externa auriculata (auricula introrsum hamato-incurvata, rotundata, viridi, margine crebre et minute denticulata) et e basi interiore rotundata late rotundato-ovatis, repente in mucronem subaristiformem (sed nervum medianum non excipientem) acuminatis, marginibus ad apicem versus vitta cellulis scleroticis formata angusta ornatis et ubique minute piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,02 mm longis), lamina ubique stomatibus hyalino-punctulatis, dorsos obsolete carinatis; foliis intermediio maximis auricula c. $^1/_2$ mm longa et mucrone c. $^1/_2$ mm longo exclusis c. 2 mm longis, c. 2 mm medio latis; foliis intermediis ramorum ramulorumque iis partis simplicis caulis similibus, sed

decrescentibus et pro conditione angustioribus, oblique ovatis, margine integerrimis vel rare piloso-denticulatis, longius aristatis (arista nervum medianum excipiente, in foliis intermediis ramulorum ultimorum c. $^1/_3$—$^1/_2$ longitudinis laminae aequante); foliis intermediis ramulorum ultimorum floriferorum c. 1 mm longis, vix $^1/_2$ mm medio latis; floribus in ramulis ultimis solitariis vel binis c. 5—15 mm longis, vix $1^1/_2$ mm crassis; sporophyllis subhomomorphis, ovato-cymbiformibus, carinatis (carina integra c. 0,05 mm alta), in aristam brevem acuminatis, margine basi rotundata excepta breviter piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,02 mm longis), ad margines versus ubique vitta lata cellulis scleroticis formata ornatis; partibus interioribus laminae sparse stomatibus hyalino punctulatis; dorsalium partibus interioribus virescentibus, ventralium ceteris partibus simillimorum pallescentibus; sporophyllis maximis c. $1^1/_2$ mm longis, vix $^3/_4$ mm supra basin latis; microsporangiis in axillis sporophyllorum omnium positis; macrosporangiis omnino deficientibus; microsporis coacervatis sordide aurantiacis, singulis lutescenti-pellucidis, c. 0,02 mm crassis, latere rotundato gibbis capituliformibus stipitatis sparse ornatis.

SO.-Borneo: Auf Urwaldboden bei Hayup, (Winkler n. 2512, Juni).

Die neue Art steht der *Selaginella Cesatii* Hier. nahe und ist derselben auch habituell ähnlich. Dieselbe unterscheidet sich durch die schmäleren Zweige letzter Ordnung, durch breitere und kürzere Seitenblätter derselben, durch verhältnismäßig breitere Mittelblätter, durch mit weniger breitem, aus sklerotischen Zellen gebildetem Rande versehene Sporophylle usw. Es ist anzunehmen, daß außer nur Mikrosporangien tragenden Individuen auch solche, die nur Makrosporangien tragen, vorkommen, vielleicht auch solche, die wie die bisher bekannten Exemplare der verwandten *S. Cesatii* Hieron. beide tragen.

S. longaristata Hieron. in Hedwigia L (1910) p. 16 n. 11.

SO.-Borneo: Im Urwalde bei Hayup (Winkler n. 2423 u. 2472, Juni).

Die Art erscheint auf Borneo verbreitet zu sein, ist bereits früher im Nordwesten und Südosten gesammelt worden (siehe a. a. O.), kommt auch auf der zwischen Borneo und Sumatra liegenden Insel Billiton und wahrscheinlich in der Nähe von Singapore auf der Halbinsel Malacca vor.

S. ujensis Hieron. n. sp.

Heterophyllum e sectione *Selaginellarum pleiomacrosporangiatarum* e serie *monostelicarum* e turma *S. Belangeri* (Borg) Spring (syn. *S. proniflora* Bak., non *Lycopodium proniflorum* Lam.), caespitosum; caulibus compresso-teretibus, repentibus, ubique radicantibus, repetito dichotome ramosis, ubique heterophyllis, dense foliosis; plano caulium ramorumque primariorum vix ultra 3 mm lato, ramulorum ultimorum florigerum vix $2^1/_2$ mm lato; rhizophoris vix ultra 1 cm longis, lutescentibus, compresso-teretibus, usque c. 0,1 mm crassis; foliis lateralibus valde inaequilateris semifacie superiore magis producta, e basi inferiore truncato-rotundata et superiore rotundata oblique ovatis, breviter subacuminatis, subpallide viridibus basi superiore parum pallidioribus, parte inferiore marginis superioris sparse ciliatis (ciliis interdum supra basin vel infra medium folii usque ad

40,1 mm longis, ad basin versus parum ad apicem minute piloso-denticulatum versus valde decrescentibus), margine inferiore ubique piloso-denticulatis (pilis vix ultra 0,01 mm longis), utroque margine vitta angustissima cellularum subscleroticarum seriebus 1—2 formata parum perspicua ornatis; foliis lateralibus maximis vix ultra $1\frac{1}{2}$ mm longis, $\frac{3}{4}$ mm infra medium latis; foliis axillaribus aequilateris, e basi utraque rotundata ovatis, parte inferiore utriusque lateris ciliatis, ceteris notis foliis lateralibus vulgaribus similibus; foliis intermediis parum inaequilateris, e basi exteriore semicordata et basi interiore rotundata ovatis, in mucronem subaristiformem acuminatis, utroque margine vitta angustissima cellularum prosenchymaticarum subscleroticarum serie singula formata parum perspicua ornatis, basi utraque et mucrone exceptis sparse et minute piloso-denticulatis; foliis intermediis maximis c. $1\frac{1}{2}$ mm longis (mucrone incluso), c. $\frac{3}{4}$ mm infra medium latis; floribus suberectis vel ascendentibus, c. $\frac{1}{2}$—1 cm longis, vix ultra 2 mm crassis, manifeste platystichis; sporophyllis heteromorphis; dorsalibus valde inaequilateris (semifacie ad lumen inclinata multo latiore et majore virescente stomatibus sparsis punctulata margine piloso-denticulata (pilis vix ultra 0,02 mm longis), semifacie altera angustiore et multo minore pallida subpellucida margine pilis vel ciliis rigidis usque ad 0,07 mm longis ornata), utroque margine vitta angusta cellularum prosenchymaticarum subscleroticarum seriebus 1—2 formata ornatis, dorso carinatis (carina usque ad 0.15 mm alta minute saepeque obsolete piloso-denticulata virescente); sporophyllis dorsalibus maximis c. 2 mm longis, vix 1 mm supra basin latis; sporophyllis ventralibus aequilateris, pallide viridibus, subpellucidis, margine utroque vitta angustissima cellularum prosenchymaticarum scleroticarum seriebus 1—2 formata et pilis rigidis usque ad 0,07 mm longis basibus et mucrone exceptis ornatis, dorso carinatis (carina vix 0,05 mm alta, subintegra, virescente), quam sporophylla dorsalia vix brevioribus sed latioribus; sporophyllis ventralibus maximis c. 2 mm longis et $1\frac{1}{4}$ mm latis; microsporangiis in axillis sporophyllorum dorsalium, macrosporangiis in axillis sporophyllorum ventralium positis; microsporis sordide aurantiacis vel lutescenti-pellucidis, latere rotundato gibbis minutissimis verruciformibus punctulatis, c. 0,03 mm crassis; macrosporis statu sicco lutescenti-albidis, statu humido sulphureis, sublaevibus, opacis (non nitentibus), latere rotundato obsolete et minutissime vix perspicue rugulosis.

SO.-Borneo: Bei Muarah Uja (Winkler n. 2662, Juli).

Die der vorstehenden Art nächstverwandte und derselben sehr ähnliche ist *S. exasperata* Warburg, die bei Mandohr und Loemar vermutlich in Nordost-Borneo und angeblich auch auf Java von Ed. von Martens gesammelt worden ist. Die neue Art unterscheidet sich von *S. exasperata* Warb. durch schmälere etwas spitzere Seitenblätter, durch länger zugespitzte nur in eine kurze grannenartige Weichspitze, aber keine eigentliche lange Grannenspitze endende Mittelblätter, durch mit weniger hohem Kiel versehene und weniger lang zugespitzte dorsale und durch gleich oder doch fast gleich große verhältnismäßig breite weniger lang zugespitzte ventrale Sporophylle.

S. Winkleri Hieron. n. sp.

Heterophyllum e sectione *Selaginellarum pleiomacrosporangiatarum*, e serie *monostelicarum*, e turma *S. Belangeri* (Borg) Spring (syn. *S. proniflora* Brak., non *Lycopodium proniflorum* Lam.) caespitosum; caulibus repentibus ubique radicantibus repetito dichotome ramosis, ubique heterophyllis, dense foliosis; plano caulium ramorumque primariorum vix ultra 3 mm lato, ramulorum ultimorum florigerum vix $2^1/_2$ mm lato; rhizophoris vix ultra $^1/_2$ cm longis, tenuibus, vix ultra 0,2 mm crassis, stramineis, tereti-compressis; foliis lateralibus valde inaequilateris semifacie superiore magis producta, e basi utraque rotundata oblique ovato-oblongis, breviter acuminatis, pallide viridibus, basi superiore parum pallidioribus, margine superiore sparse piloso-denticulatis (pilis dentiformibus maximis medio marginis superioris vix usque ad 0,1 mm longis, ad basin et ad apicem versus decrescentibus), margine inferiore ad apicem versus sparse et obsolete piloso-denticulatis, margine superiore apice et basi exceptis vitta angusta cellulis scleroticis formata ornatis; foliis lateralibus maximis c. 2 mm longis, vix 1 mm supra basin latis; foliis axillaribus aequilateris utroque margine minute piloso-denticulatis et vitta cellulis scleroticis prosenchymaticis formata angustissima ornatis, vix $1^1/_2$ mm longis et vix $^3/_4$ mm infra medium latis, praeterea foliis lateralibus ceteris similibus; foliis intermediis inaequilateris semifacie superiore magis producta, e basi utraque cordata, inferiore parum producta oblique ovatis in mucronem brevem subaristiformem acuminatis, utroque margine sparse et minute piloso-denticulatis et vitta cellularum scleroticarum prosenchymaticarum serie singula formata ornatis; foliis intermediis maximis mucronibus inclusis vix ultra $1^1/_2$ mm longis et vix $^3/_4$ mm infra medium latis; floribus suberectis, flexuosis 2—$2^1/_2$ cm longis, 2—$2^1/_2$ mm crassis; compresso-tetrastichis; sporophyllis dorsalibus valde inaequilateris (semifacie ad lumen inclinata latiore virescente, semifacie altera angustiore et pallidiore), ovato-cymbiformibus, acutis, margine basi utraque rotundata excepta sparse et breviter piloso-denticulatis (pilis maximis vix 0,1 mm longis), dorso manifeste carinatis (carina c. 0,1 mm alta subintegra vel ad apicem versus obsolete piloso-denticulata); sporophyllis ventralibus aequilateris, pallide viridibus, ovato-cymbiformibus, acuminatis, basi integra excepta margine ubique piloso-denticulatis (pilis maximis vix 0,1 mm longis), parte superiore dorsi carinatis (carina obscurius viridi, vix ultra 0,06 mm alta), quam dorsalia majora; sporophyllis ventralibus maximis fere 2 mm longis et $1^1/_4$ mm supra basin latis; microsporangiis in axillis sporophyllorum dorsalium supremorum paucorum positis vel interdum omnino deficientibus (?); macrosporangiis in axillis sporophyllorum plurimorum (supremis dorsalibus exceptis, an semper?) positis; microsporis acervatim accumulatis aurantiacis, solitariis aurantiaco-pellucidis, latere rotundato minutissime subverrucoso-ruguloso-punctulatis, c. 0,02 mm crassis; macrosporis usque ad 0,26 mm

crassis, statu sicco albidis, statu humido sulphureo-albidis, latere rotundato tenuiter literiformi-rugulosis.

SO.-Borneo: In der Pflanzung Hayup, an offenen, erdigen Grabenabstichen (Winkler n. 2590, Juni).

Die Art unterscheidet sich von allen verwandten durch die zahlreichen verhältnismäßig langen und dicken Blüten, deren ventrale Sporophylle größer sind als die dorsalen. Die Mikrosporen erscheinen bei schwächerer Vergrößerung glatt, lassen jedoch mit Immersionssystemen betrachtet an der abgerundeten Seite feine, aus Punktreihen oder Runzeln bestehende Verzierungen erkennen.

Gymnospermae (Lauterbach).

Taxaceae.

Dacrydium Soland. ex Forst., De pl. escul. Ins. Oc. Austral. 80.

D. elatum (Roxb.) Wall. ex Hook. Lond. Journ. Bot. II. 144, t. 2.

SO.-Borneo: Heidewald vor Djihi, 15—30 m hoher Baum vom Habitus einer Kiefer (Winkler n. 3270 steril 21. Aug.).

Im Monsungebiet verbreitet, auf den Philippinen und Fidji-Inseln.
Für Borneo von Beccari nachgewiesen.

Podocarpus L'Hérit. ex Pers. Syn. II. 580.

P.? polystachyus R. Br. ex Mirb. in Mém. Mus. XIII. 75.

SO.-Borneo: Zwischen S. Tarik und Kwaru, primärer Buschwald, 10—12 m hoher Baum, laubbaumartig (Winkler n. 3057, steril 21. Juli).

Mal. Name: Makambat.

Bisher von Singapore, Sumatra und Java bekannt.

Pinaceae.

Agathis Salisb. in Trans. Linn. Soc. VIII. 311, t. 15.

A. borneensis Warb. in Mons. I. 184, t. 8, f. D.

SO.-Borneo: Heidewald zwischen Buntok und Djihi. 30 m hoher Baum mit säulenförmigem Stamm und laubbaumartiger Krone. Die Rinde löst sich in handgroßen, muschelförmigen Stücken (Winkler n. 3287, Blätter und ♀ Kätzchen 21. Aug.).

Endemisch.

A. spec.

Unter Winklers n. 2488 liegt ein Zweigstück einer *Agathis*-Art vor, welches im Urwald von Hayup am 15. Juni von einer kaum 1 m hohen Pflanze gesammelt wurde. Die Blätter sind spitz, lanzettlich, 16—18 cm lang, wobei etwa 2 cm auf die Spitze entfallen, und 5 cm breit, am Grund in den etwa 3 mm langen Blattstiel verlaufend, Konsistenz lederig biegsam. Da hier eine Jugendform vorliegt, ist die Zugehörigkeit zweifelhaft.

A.? macrostachys Warb. in Mons. I. 183, t. 8, f. A.

Mal. Halbinsel: Pechentian Tinggi bei Sungei Gadut (Winkler n. 1778[a], ♂ Kätzchen 1. April).

Es liegen nur männliche Kätzchen ohne Blätter vor, deren Zugehörigkeit zu vorstehender Art aber ziemlich sicher zu sein scheint. Die Verbreitung der Art, welche Warburg nach auf Java kultivierten Exemplaren beschrieb, ist noch unsicher.

Gnetaceae.

Gnetum Linn. Mant. 18.

G. neglectum Bl. in Rumphia IV. 6. — *G. macrostachyum* Hook.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald, Liane (Winkler n. 2199, fr. 27. Mai).

In Indien und Malesien verbreitet.

G. scandens Roxb. Flor. Ind. III. 518.

O.-Borneo: Zwischen Suwarung und Tanah Grogot, Liane des Buschwaldes (Winkler n. 3108, ♂ bl. 24. Juli).

Von Vorder-und Hinter-Indien und Süd-China bekannt.

G. funiculare Bl. in Tijdsch. Nat. Gesch. I. 162.

SO.-Borneo: Zwischen Lumo Sibak und M. Benangin, Urwald. Dünnere Liane (Winkler n. 3238, ♀ bl. 16. Aug.).

Von Vorder- und Hinter-Indien, Sumatra und Java bekannt.

Monocotyledoneae.

Butomaceae (Ridley u. Winkler).

Limnocharis Humb. et Bonpl. Pl. aequin. I. 116.

L. Plumieri Rich. in Mém. Mus. Paris I. 370, t. 19, f. 2.

O.-Borneo: Bei Samarinda, an einem Graben in der Nähe des Mahakkam (Winkler n. 3129, Juli blühend).

Verbreitet im trop. Amerika.

Hydrocharitaceae (Ridley u. Winkler).

Enhydrias (Ridley in Journ. of Bot. XXXVIII. 69).

E. angustipetala Ridley l. c.

SO.-Borneo: Zwischen Wajau und Harway, in nassem Graben (Winkler n. 3367, Ende August weiß blühend).

Bisher aus Malacca bekannt.

Ottelia Pers. Synops. I. 400.

O. alismoides Rich. l. c.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2171, Ende Mai weiß blühend).

Von Ägypten bis Japan, den Philippinen, Australien.

Gramineae (Ridley u. Winkler).

Imperata Cyrillo Pl. rar. Neap. fasc. II. 26, t. 11.

I. cylindrica Cyrillo l. c.

SO.-Borneo: Hayup, überall auf verlassenem Kulturland in steppenartigen Beständen auftretend (Winkler n. 3378, August).

Malayisch: Alang alang.

In den Tropen und Subtropen weit verbreitet.

Pollinia Trin. in Mém. Acad. St. Pétersb. 6. sér. II. 304.

P. nuda Trin. l. c. 307.

SO.-Borneo: Batu babi, sehr schlaffes Gras (Winkler n. 2776, Juli).

Verbreitung: China, Japan, Indisch-malay. Gebiet, Süd-Afrika.

Pogonantherum P. B. Agrost. 56, t. 11, f. 7.

P. saccharoideum P. B. l. c.

SO.-Borneo: Zwischen Lamin Sewakong und Lumo Sibak, in Steinritzen eines trockenen Flußbettes (Winkler n. 3165, August).

Malayisch: Sampillang.

Verbreitung: Vorderindien, Ceylon, Malay. Gebiet, China.

Apocopis Nees in Linn. Soc. I. 93.

A. borneensis Ridley n. sp.

Caespitosa radicibus. Caules plures 12—14 poll. longi. Folia linearia acuminata acuta hispida basibus rotundatis, 2 poll. longa $^1/_8$ poll. lata ligula brevi ovata hispida, vagina hispida. Culmi pars suprema glabra. Spicae 2 erectae parallelae pollicares, rachidis internodiis brevibus gracilibus capillis rufis tectis. Spiculae binae, ima gluma I. oblonga truncata coriacea pallide straminea striis 3 viridibus ornata, glabra laevis, capillis rufis ad basin et margine truncato ciliato, $^1/_8$ poll. longa. Glumae II et III tenues lanceolatae rubrae membranaceae minute aristatae, quam I breviores. Palea tenuior, brevis oblonga denticulata. Styli 2 destincti longi rubri. Spicula summa, inferiore involuta breviter pedicellata, pedicello rufo hirsuta. Gluma I angusta oblonga straminea truncata. Gluma II tenuior angusta linearis. Sterilis.

SO.-Borneo: Martapura, in rasigen Büschen am Rande von Alang-Alang-Wäldern (Winkler n. 3392, September).

In »Genera Plantarum« Benthamius et Hookerius cl. dicunt genus Apocopis in ditione malayano occurrit, species autem non describuntur. Hackelius in Monographia Andropogonearum nullos describit. Haec species *A. Royleano* Nees approximat, sed in forma glumae exterioris colorisque et aliis notis valde differt.

Rottboellia L. f. Nov. Gram. gen. 19.

R. glandulosa Trin. in Mém. Acad. St. Pétersb. 6. sèr. II. 250.

SO.-Borneo: Zwischen Salinahu und Simpokak, 1,5—2 m hohes, verzweigtes Gras (Winkler n. 2979, Juli).

Verbreitung: Vorder- und Hinterindien, Java, Philippinen.

Manisuris Swartz, Prodr. veg. Ind. occ. 25.

M. granularis L. f. Nov. Gram. gen. 37, t. 7, f. 4—7.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2291, Juni).

In den Tropen weit verbreitet.

Andropogon L. Sp. Pl. 1045.

A. halepensis Brot. Fl. Lusit. I. 89. — Var. culta.

SO.-Borneo: Hayup, offenes Gelände (Winkler n. 2633, Juni).

In den Tropen- und Subtropen weit verbreitetes Unkraut.

A. brevifolius Sw. Prodr. Ind. occ. 26.

SO.-Borneo: Hayup, auf den Wegen der Pflanzung (Winkler n. 2610, Juni).

In den Tropen verbreitet.

A. aciculatus Retz. Obs. V. 22.

O.-Borneo: Zwischen Kumam und Salinahu, Weideplatz für Büffel. bräunlich-violett (Winkler n. 2931, Juli).

Anthistiria L. f. Nov. Gram. gen. 35.

A. gigantea Cav. Ic. t. 36.

SO.-Borneo: Hayup, über 2 m hoch (Winkler n. 2128, Mai).

Sundaisch: Manja boddas.

Verbreitung: Ind.-malayisch. Gebiet, China, Australien, Neu-Kaledonien.

Paspalum L. Syst. ed. 10. (1759) 855.

P. conjugatum Berg in Act. Helv. VII. 129, t. 8.

SO.-Borneo: Hayup. Auf Kulturland sehr verbreitet (Winkler n. 3377, Sept.).

Malayisch: Rumput pait.

Verbreitung: Tropen beider Erdhälften.

P. scrobiculatum L. Mant. I. 29.

SO.-Borneo: Hayup, an Grabenrändern (Winkler n. 2181, Juli).

Verbreitung: Tropen der alten Welt.

Isachne R. Br. Prodr. 196.

I. Kunthiana Nees mss. ex Steud. Syn. Pl. Gram. 96.

SO.-Borneo: Zwischen Kundim baru und Batu babi, lichte Urwaldstellen, den Boden und gefallene Stämme dicht überspinnend (Winkler n. 2739, Juli).

Verbreitung: Vorderindien und malayisches Gebiet.

I. miliacea Roth Nov. Pl. 58.

SO.-Borneo: Zwischen Wajau und Harway, mäßig nasser Graben (Winkler n. 3373, August).

Verbreitet von Vorderindien und Ceylon bis China, über die malayischen und pazifischen Inseln; auch in Südamerika.

Panicum L. Sp. Pl. 55.

P. patens L. Sp. Pl. 58.

SO.-Borneo: Hayup, Urwaldboden (Winkler n. 2514, Juni).

Verbreitet im tropischen Asien, auf den malayischen und pazifischen Inseln.

P. sarmentosum Rob. Fl. Ind. I. 308.

SO.-Borneo: Hayup, stark verzweigtes, hoch in Büsche klimmendes Urwaldgras (Winkler n. 2221, Mai); Kwaru, Buschwald, reich verzweigt, im Gebüsch kletternd (n. 3077, Juli).

Verbreitung: Vorder- und Hinterindien, malayische Inseln, China, Tonking.

P. pilipes Nees et Arn. ex Büse in Miq. Pl. Jungh. III. 376.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi im Urwald Boden und gefallene Stämme dicht überspinnend (Winkler n. 2740, Juli).

Verbreitung: Von den pazifischen Inseln und Australien durch das indisch-malayische Gebiet bis zu den Maskarenen und Madagaskar.

P. crus galli L. Sp. pl. 56 var. **stagninum** (Retz. Obs. V. 17).

SO.-Borneo: Danau Sababila, im Wasser schwimmend (Winkler n. 3292, August).

Kosmopolitisch: Die Var. besitzt eine weite Verbreitung.

P. luzonense Presl, Rel. Haenk. I. 308.

SO.-Borneo: Hayup, auf festgetretenen Wegen, rosettenartig, dann aufsteigend (Winkler n. 3374, August).

Verbreitung: Philippinen.

P. auritum Presl l. c. I. 305.

O.-Borneo: bei Semurung, Ufer des Passir-Flusses (Winkler n. 3008, Juli).

Verbreitung: Vorder- und Hinterindien, malay. Gebiet, China, Mauritius?

P. multinode Presl l. c. I. 303.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, offene Stellen am Fluß (Winkler n. 3247, August); Hayup (Winkler n. 3464, Sept., schlaff, verzweigt).

Verbreitung: wie vorige.

P. indicum L. Mant. II. 184.

SO.-Borneo: Hayup, auf festgetretenen Pflanzungswegen, einzelne Pflanzen buschig zusammenwachsend (Winkler n. 2624, Juni).

Verbreitet im trop. Asien und Australien.

Ichnanthus P. B. Agrost. 56, t. 12, f. 1.

I. pallens Munro in Bth. Fl. Hongk. 414.

SO.-Borneo: zwischen Muarah Uja und Kundim baru, Urwald, gefallene Stämme dicht überziehend (Winkler n. 2693, Juli).

Überall in den Tropen verbreitet.

Pennisetum Rich. in Pers. Synops. I. 72.

P. macrostachyum Trin. in Mém. Acad. St. Pétersb. 6. sér. II. 177.

SO.-Borneo: Hayup, auf freiem Gelände, etwa 2 m hoch (Winkler n. 2529, Juni).

Verbreitet von Java durch Malesien bis Neu-Guinea, Bismarckarchipel und Salomonsinseln.

Leptaspis R. Br. Prodr. 211.

L. urceolata R. Br. in Hossf. Pl. jav. rar. 23.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2165, Juli).

Verbreitung: Von Ceylon und Hinterindien durch Malesien bis Neu-Guinea.

Garnotia Brogn. in Duperrey Bot. Voy. Coquille 132, t. 21.

H. ascendens Munro in Cat. Pl. Griff. ex Hook. f. Fl. Brit. Ind. VII. 243.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald, an Kalkfelsen (Winkler n. 3036, Mai).

Verbreitung: Vorderindien, Sandwich-Inseln.

Eragrostis Host Icon. et descr. Gram. austr. IV. 14.

E. elongata Jacq. Ecl. Gram. 3, t. 3.

SO.-Borneo: zwischen Bandjermasin und Martapura, vom Alluvium nicht überdeckte Sandwelle (Winkler n. 3423, Sept.).

Verbreitet im trop. Asien, Australien, Neu-Kaledonien.

E. amabilis Wight et Arn. ex Nees in Hook. et Arn. Bot. Beech. Voy. 251.

SO.-Borneo: zwischen Lampiung und Patung, auf Wegen (Winkler n. 3343, August).

Bei den dortigen Malayen und Dajaken: Buto budjang.

Verbreitung: Trop. Asien.

Centotheca Desv. in Nouv. Bull. Soc. philom. II. 189.

C. lappacea Desv. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, offenes Gelände (Winkler n. 2634, Juni).

Verbreitet im trop. Asien und Afrika, Polynesien.

Gigantochloa Kurz in Tijdschr. nederl. Ind. XXVII. 226.

G. ater Kurz l. c.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam. Halme 5—6 cm dick (Winkler n. 2925, Juli).

Aus Java bekannt.

Schizostachyum Nees Agrost. brasil. 535.

Sch. aciculare Gamble Bamb. Bot. Ind. 117, t. 104.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 2994, Juli).

Dieser kleine, sehr seltene Bambus ist bisher nur aus Malacca bekannt.

Sch. spec. — Nicht sehr starke, etwas schlaffe Halme, die hoch in die Bäume klettern und sich in die Zweige lehnen. Steril.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2377, Juni).

Cyperaceae (Ridley u. Winkler).

Lipocarpha R. Br. in Tuckey, Congo 459.

L. argentea R. Br. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, an einem Bach in offenem Gelände (Winkler n. 2205, Mai).

Verbreitet in den Tropen und Subtropen der Alten Welt.

Hypolytrum L. C. Rich. in Pers. Synops. I. 70.

H. compactum Nees in Linnaea IX. 288.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru, an etwas feuchter Stelle im Buschwald (Winkler n. 3054, Juli).

Bekannt von den Philippinen.

H. latifolium L. C. Rich. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Urwaldboden (Winkler n. 2107 u. 2213, Mai und Juni).

Verbreitung: Indisch-malay. Gebiet, China, Australien, Polynesien.

Cyperus L. Sp. Pl. 44.

C. diffusus Vahl Enum. II. 321.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, lichte Stelle, verlassene Siedelung im Urwald zusammen mit *Mariscus Sieberianus* (Winkler n. 3181, August).

In den Tropen weit verbreitet.

C. digitatus Rxb. Fl. Ind. I. 205.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung, an sumpfiger Stelle, Blütenstengel bis $1\frac{1}{2}$ m hoch (Winkler n. 3007, Juli).

In den Tropen weit verbreitet.

C. Iria L. Sp. Pl. 45.

SO.-Borneo: Hayup, in der Pflanzung (Winkler n. 2204, Mai).

Verbreitung: Tropen der Alten Welt.

Mariscus Endl. Gen. 119.

M. microcephalus Presl Rel. Haenk. I. 182.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung, sumpfige Stelle (Winkler n. 3006, Juli).

Verbreitung: Von Mauritius durch das indisch-malay. Gebiet bis China.

M. Sieberianus Nees in Linnaea IX. 286.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, lichte Stelle, verlassene Siedelung im Urwald, zusammen mit *Cyperus diffusus* (Winkler n. 3180, August).

Verbreitet in den wärmeren Teilen der Alten Welt.

Kyllinga Rottb. Descr. et Ic. Pl. 12, f. 4.

K. monocephala Rottb. l. c. 13, t. 4, f. 4.

SO.-Borneo: Hayup, auf verlassenem Kulturland (Winkler n. 2206, Mai).

Verbreitung: Tropen und Subtropen der Alten Welt.

K. brevifolia Rottb. l. c. 13, t. 4, f. 3.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2555, Juni).

Verbreitung: wie vorige.

Heleocharis R. Br. Prodr. 224.

H. variegata Kth. Enum I. 153.

SO.-Borneo: am Danau Sababila, heideartige Sandfläche, Grabenrand (Winkler n. 3298, August).

Verbreitung: Indisch-malay. Gebiet, China, Polynesien.

H. Chaetaria Roem. et Sch. Syst. II. 154.

SO.-Borneo: Hayup, morastiges Wasserloch am Rande des Urwaldes, zusammen mit *Kyllingia brevifolia, Fimbristylis miliacea* u. a. (Winkler n. 2556, Juni). — Zwischen Wajau und Harway, in nassem Graben n. 3371, August).

In den Tropen verbreitet.

Fimbristylis Vahl Enum. II. 285.

F. globulosa Kth. Enum. II. 231.

SO.-Borneo: am Danau Sababila, heideartige Sandfläche, Grabenrand (Winkler n. 3296, August).

Verbreitung: Indisch-malay. Gebiet, Tonking, Polynesien.

F. diphylla Vahl l. c. 289.

SO.-Borneo: zwischen Muarah Uja und Kundim baru, Urwald, Kalk (Winkler n. 2696, Juli). — Zwischen Kumam und Salinahu, Weideplatz für Büffel, Kalk (n. 2933, Juli). — Martapura, sehr steiniger, trockener Boden (n. 3393, Sept.). — Zwischen Bandjermasin und Martapura, vom Alluvium nicht überdeckte Sandwelle (n. 3425, Sept.).

In den Tropen weit verbreitet.

F. asperrima Boeck. in Linnaea XXXVII. 40.

SO.-Borneo: Hayup, Urwaldrand (Winkler n. 2559, Juni). — Zwischen Muarah Uja und Kundim baru, Urwald, Kalk (n. 2707, Juli).

Verbreitung: Ceylon, Hinderindien, malay. Inseln.

F. miliacea Vahl l. c. 287.

SO.-Borneo: Hayup, morastiges Wasserloch am Rande des Urwaldes (Winkler n. 2558, Juni 1908). — Zwischen Kundim baru und Batu babi, im Flußsand des S. Popo (n. 2769, Juli).

Forma. — Zwischen Simpokak und Semurung, sumpfige Stelle (n. 3005, Juli).

In den Tropen und Subtropen weit verbreitet.

Rhynchospora Vahl Enum. II. 229.

Rh. aurea Vahl l. c.

SO.-Borneo: beim Danau Sababila, Grabenrand, in heideartiger Sandfläche (Winkler n. 3299, August).

Verbreitet in den Tropen und Subtropen beider Erdhälften.

Mapania Aubl. Hist. Pl. guian. franç. I. 47, t. 17.

M. zeylanica Benth. in Gen. Pl. III. 1056. — var.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2585, Juni).

Verbreitung: Ceylon, Borneo.

M. triquetra Ridl. in Journ. As. Soc. Straits XLI. 51.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Blüten weiß (Winkler n. 2865, Juli).

Bisher nur von der Malay. Halbinsel bekannt.

Thoracostachyum Kurz in Journ. As. Soc. Beng. XXXIII. 2, 75.

Th. dichromenoides Ridl. n. sp.

Rhizoma crassa repens, radicibus crassis, sympodiis congestis caespitem formantibus. Folia disticha linearia longe acuminata rigida, marginibus ad apicem denticulatis, costa prominente nervis approximatis, nervulis horizontalibus connexis, 10 poll. longa $^1/_4$—$^3/_8$ poll. lata. Scapus 2—$2^1/_2$ pedalis, obtuse triqueter $^1/_8$ poll. crassa. Panicula brevis 1 poll. longa aequilata, ramis brevibus. Bracteae involucrales foliaceae basibus conspicue albis, infimis 5—15 poll. longis, summis pollicaribus. Rami paniculae angulati spinosi. Bracteolae lanceolatae coriaceae carinatae, carina armata costata, $^1/_8$ poll. longae secundariae breviores ovatae, omnia in paribus. Spicae 1—3 in ramulis breviter pedunculatae, ovoideae aut lanceolatae obtusae pallidae $^1/_4$ poll. longae. Glumae ovatae apicibus rotundatis, marginibus tenuioribus, nervis inconspicuis elevatis 1—4 in dorso. Squamellae 2 lanceolatae cymbiformes cristatae, crista hirta glumis aequales, 4 angustae lineares planae. Styli 3 graciles purpurei.

Sumatra: am Fluß Siak am Penasa (Ridley n. 9025).

SO.-Borneo: beim Danau Sababila, zusammen mit *Rhynchospora aurea*, *Fimbristylis globulosa*, *Heleocharis variegata* (Winkler n. 3297, August).

Species distincta primo a me in silva paludosa in flumine Siak. In viva bases bractearum involucralium conspicue albi sunt, eis Dichromenae Americae australis simulantes.

Scleria Berg in Vet. Akad. Handl. Stockholm XXVI. 142, t. 425.

S. sumatrensis Retz. Obs. V. 19, t. 2.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam, Busch (Winkler n. 2895, Juli, etwa $^3/_4$ m hoch).

Verbreitung: Vorder- und Hinterindien, Nikobaren, Ceylon, Java.

S. bancana Miq. Fl. Ind. Bat. Suppl. 602.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 2991, Juli).

Verbreitung: Tenasserim, Malacca, Singapore, Borneo, Tonking.

S. levis Retz Obs. IV. 13.

SO.-Borneo: zwischen Salinahu und Simpokak, Busch (Winkler n. 2972, Juli).

Verbreitung: Von Assam bis Singapore, Nikobaren, Ceylon, Java, Hongkong.

Carex L. Sp. Pl. 972.

C. Dietrichiae Boeck. in Flora LVIII. 122.

SO.-Borneo: zwischen Lamin Sewakong und Lumo Sibak, Flußufer (Winkler n. 3164, August).

Malayisch: Bundung.

Verbreitung: Monsungebiet und Polynesien.

Flagellariaceae (Ridley und Winkler).

Flagellaria L. Sp. Pl. 333.

F. indica L. Sp. Pl. 333.

SO.-Borneo: Kwaru, an Mangrove anstoßender Buschwald (Winkler n. 3079, Juli, fruchtend).

Malayisch: Paikat laki.

Verbreitung: Tropen der Alten Welt.

Susum Blume in Schultes f. Syst. VII. 2. p. XCV u. 1493.

S. malayanum Planch. mss. ex Hook. f. Fl. Bot. Ind. VI. 391. — *Veratronia malayensis* Miq. Fl. Ind. Bat. III. 553. — Früchte rot.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia, Urwald (Winkler n. 2855, Juli, fruchtend); zwischen Lampeung und Patung, Buschwald (n. 3340, August, blühend).

Dajakisch: Pui.

Verbreitung: Malay. Archipel, Hinterindien.

Xyridaceae (Winkler).

Xyris L. Sp. Pl. 42.

X. anceps Lam. Ill. I. 132.

SO.-Borneo: zwischen Buntok und Djihi, sandige, heideartige Stellen (Winkler n. 3322, August blühend).

Verbreitung: Vorder- und Hinterindien, Ceylon.

Pontederiaceae (Ridley u. Winkler).

Monochoria Presl, Rel. Haenk. I. 127.

M. vaginalis Presl l. c. 128.

SO.-Borneo: Überall im Unter- und Mittellauf der Ströme während

der Trockenzeit an den Rändern schwimmende Wiesen bildend, die zur Regenzeit weggeschwemmt werden.

Malayisch und sudanesisch: Etieng.

Verbreitung: Indisch-malay. Gebiet, China, Japan, trop. Afrika.

Eichhornia Kth. Enum. Pl. IV. 129.

E. crassipes Solms in DC. Mon. Phan. IV. 527. — *Pontederia crassipes* Mart. Nov. gen. et spec. I. 9, t. 4.

SO.-Borneo: Ufer des Mahakkam bei Samarinda (Winkler n. 3123, Juli, blühend).

Heimisch im trop. und subtrop. Südamerika.

Liliaceae (Ridley u. Winkler).

Dianella Lam. Encycl. II. 276.

D. ensifolia Redouté Lil. t. 1.

SO.-Borneo: Hayup, verlassenes Kulturland (Winkler n. 2361, blühend Juni); bei Martapura, Alang-Steppe (n. 3416, Sept. 1908 blühend).

Verbreitung: Von den Maskarenen durch das indisch-malay. Gebiet bis Australien und Polynesien.

Dracaena L. Mant. I. 63.

D. prob. **granulata** Hk. f.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2421, Juni). — Das Material war nicht ausreichend, um sicher die Zugehörigkeit der Pflanze zu dieser aus Perak bekannten Art zu bestimmen.

Smilax L. Sp. Pl. 1028.

S. Helferi A. DC. Monogr. Phan. I. 176. — ♂, var. floribus minoribus congestioribus.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2835, Juli, gelblich-grün blühend).

Dajakisch: Lemajut.

Verbreitung: Papu, Tenasserim, Malacca, Philippinen?

Heterosmilax Kth. Enum. Pl. V. 270.

H. indica A. DC. Monogr. Phan. I. 43.

SO.-Borneo: Muarah Uja, Buschwald (Winkler n. 2644, Juli blühend).

Malayisch: Baatan.

Aus Vorderindien bekannt.

Amaryllidaceae (Ridley u. Winkler).

Crinum L. Sp. Pl. 291.

C. asiaticum L. l. c. 292.

SO.-Borneo: Ufervegetation des Brackwassers im unteren Barito. Sehr stattliche Pflanze, häufig (Winkler n. 3451, Sept., blühend).

Verbreitung: Häufige Uferpflanze im indisch-malay. Gebiet. Wie weit die in Australien und Polynesien angegebenen Funde zu der Art gehören, bleibt noch zu klären.

C. amabile Donn Hort. Cantabr. ed. VI. 83. — $1^1/_2$—2 m hoch. Blüten außen hell bordeauxrot mit ganz schmalem, weißlichem Rande, innen weiß mit schwach rötlich-braunem Mittelstreifen.

SO.-Borneo: zwischen Salinahu und Simpokak (Winkler n. 2984, Juli, in Blüte).

Malayisch: Bakong.

Verbreitung: Sumatra.

Hypoxis L. Syst. ed. 10, 986.

H. aurea Lour. Fl. Cochin. 200.

SO.-Borneo: Martapura, Alang-Steppe (Winkler n. 3397, Sept., gelb blühend).

Verbreitung: Vorderindien, in Ceylon fehlend; Java, China, Japan.

Taccaceae (Winkler).

Tacca

T. laevis Rxb. Hort. Beng. 25.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi, Urwald (Winkler n. 2741, Juli, in Blüte).

Malayisch: Gedang Gedang. — Mittel gegen ausfallende Haare.

Verbreitung: Trop. Himalaya, Java-Malaccazone, hinterindisch-ostasiat. Provinz.

T. palmata Bl. Enum. Pl. Javan. I. 83,

SO.-Borneo: zwischen Kumam und Salinahu, buschige, grasige Stellen (Winkler n. 2962, Juli, in Blüte und Frucht).

Verbreitung: Java, Philippinen.

Dioscoreaceae (Ridley u. Winkler).

Dioscorea L. Sp. Pl. 1032.

D. daemona Rxb. Fl. Ind. III. 805.

SO.-Borneo: zwischen Kwaru und Suwaring, Buschwald (Winkler n. 3098, Juli mit gelblich-braunen Früchten).

Malayisch: Gadoeng. — Die unterirdischen Teile werden gegessen.

Verbreitung: Indisch-malay. Gebiet, Tonking.

D. orbiculata Hook, ex Hook. f. Fl. Brit. Ind. VI. 292.

SO.-Borneo: zwischen Lampeung und Patung, Buschwald (Winkler n. 3344, August, blühend).

Verbreitung: Penang.

D. gracillima Ridley n. sp.

Caules graciles merines. Folia angusta oblongo-lanceolata, apicibus cuspidatis cuspide longo, basi late rotundato 3—$3^1/_2$ poll. longa $^3/_8$—$^1/_2$ poll. lata, tenuiter coriacea glabra, subtus glauca, nervis 3 majoribus 4

tenuioribus e basi, omnia minute papillosa, reticulationibus subtus prominentibus, petiolo gracili $1\frac{1}{2}$ poll. longo, spicae masculae simplices aut paniculatae, 3—4 in axillo utroque $\frac{1}{4}$ poll. longo, aut paniculati, panicula pollicari. Flores minute sessiles. Bracteae aequantes aut longiores quam flores, ovatae acuminatae glabrae. Perianthium lobi ovati subobtusi, interiores minores, antherae breviter ellipticae.

Borneo: Sarawak bei M. Matang (Ridley); Muarah Uja, Buschwald (Winkler n. 2645, Juli).

Affinis ut videtur *D. vili* Kunth specie javanensi distincta in foliis angustis, spicae parvae. Flores femineos atque fructus non vidi.

Stenomeris Planch. in Ann. sc. nat. 3. sér. XVIII. 319.

St. borneensis Oliver in Hook. Ic. Pl. XXIV. t. 2328.

SO.-Borneo: »Heidewald« zwischen dem Danau Sababila und Djihi (Winkler n. 3302, August, mit dunkelgelben Blüten).

Die Art ist auf Borneo beschränkt.

Zingiberaceae (Ridley u. Winkler).

Alpinia L. Sp. Pl. 2.

A. Korthalsi K. Schum. in Engl. Pflanzenreich IV. 46, 327.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2137, Mai, mit Blüten [weiß] und Früchten [orange]).

Sudanesisch: Ladja goa, malayisch: Lama lamas.

Auf Borneo beschränkt, von Beccari in West-Borneo, von Korthals und Motley bei Bandjermasin gesammelt.

A. grandiceps Ridley. — ± 3 m hoch.

SO.-Borneo: zwischen Simpokak und Semurung (Winkler n. 3004, Juli, blühend).

A. (Hellenia) rubella Ridley n. sp.

Caules $1\frac{1}{2}$ metrales, graciles glabri. Folia lanceolata acuminata ad petiolum angustata glabra, 7 poll. longa $1\frac{1}{4}$ poll. lata, petiolo $\frac{1}{2}$ poll. longo ligula dimidio aequali, oblonga, apice rotundato-integro. Panicula 6 poll. longa, ramis 2 $1\frac{1}{2}$ poll. longis ad basin. Flores parvi laxe in ramulis parvis ferti 4 in uno ramulo. Ovarium parvum subglobosum, infra calycem angustatum. Calyx campanulata glabra, ciliis paucis ad apices loborum exceptis, basi lati, ampliata, lobis 3 brevibus $\frac{1}{4}$ lobi aequalibus $\frac{1}{8}$ poll. longis. Corollae tubus duplo longior lobis latis rotundatis ovatis albis $\frac{1}{4}$ poll. longis. Labellum brevius, ad dimidium bifidum, lobis iterum bilobis, lobo exteriore rotundato, interiore anguste lineari oblongo obtuso. Staminodia erecta lineari-lanceolata ad unguem labello adnata filamento $\frac{1}{3}$ aequalia, omnia rufo-brunnea striis obscurioribus ornata. Stamen $\frac{1}{8}$ poll. longum, filamento lato, crasso. Antherae loculi superne divaricati, crista late truncata emarginata, apicibus rotundatis. Stylus quam stamen brevior.

SO.-Borneo: zwischen Kwaru und Suwaring, Buschwald (WINKLER n. 3095, Juli, blühend).

A. exostyli Schum. affinis, stylo breviore distincta.

Plagiostachys Ridley in Journ. As. Soc. Beng. LXVIII. P. 2, 151.

P. borneensis Ridley. — Etwa 1 m hoch.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2581, Juni, blühend).

Hornstedtia Retz. Obs. VI. 18.

H. Winkleri Ridley n. sp.

Caules 2—3 metrales. Folia oblonga lanceolata glabra, basibus angustatis, 30 poll. longa $4^1/_2$ poll. lata, petiolo pollicari canaliculata, ligula oblonga apice rotundato-ovata integra, omnino glabra. Pedunculus pollicaris. Inflorescentia obconica 3 pollicaris. Bracteae ovatae ad ovato-lanceolatae acutae, coriaceae pallidae, costulatae glabrae; inferiores 2 poll. longae, $^1/_4$ poll. latae. Bracteolae lanceolatae tenuiores, costulatae cuspidatae cuspidibus pubescentibus; $1^1/_2$ poll. longae. Calyx tubulosa cuspidibus 6 brevibus pubescens 2 poll. longa. Corollae tubus brevior $1^1/_2$ poll. longus, lobi oblongi subacuti. Labellum kermesinum et flavum, parte libera $1^1/_2$ poll. longa, lobis lateralibus oblongis rotundatis, limbo anguste lineari, apice paullo dilatato integro. Stamen breve quam calyce brevius, anthera hispida oblonga, apice profunde retusa, mutica. Stigma magnum obcuneatum.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Urwald (WINKLER n. 3175, August, mit Blüte).

H. spathulata Ridl. affinis, sed glabrior, atque calyce longissima corollam superante et tegenti distincta.

H. longipes Ridley n. sp.

Caules 1—2 metrales. Folia angusta oblonga, apicibus ovatis cuspidatis, basibus breviter cuneatis, glabra marginibus ad apices ciliatis, 14 poll. longis $2^2/_2$ poll. latis, ligula petiolo aequante $^1/_6$ poll. longa integra apice rotundato, hispida. Vagina glabra costulata obscure reticulata. Pedunculus 8 pollicaris $^1/_8$ poll. crassus vaginis angustis tectus glabris, reticulatis. Inflorescentia fusiformis 4 poll. longa. Bracteae subcoriaceae oblongae lanceolatae, apicibus truncatis hirtis reticulatis, maxima 3 poll. longa, corollae tubus gracilis 2 poll. longus longe porrectus e spica, lobis oblongis obtusis, $^1/_2$ poll. longis, $^1/_8$ poll. latis rubris. Labellum breve carnosum integrum basi stamen involvente, limbo ovato cochleariformi carnoso obtuso. Anthera hirta, mutica.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2227, Mai. blühend).

Specimina hujus speciei recepi e horto Bogoriensi culta sine localitate circiter anno 1895. Approximat *H. Scypho* atque aliis speciebus seriei hujus. Spicae forma, longe pedunculato corollae tubo longo distincta.

H. sanguinea Ridley n. sp.

Caules 3—4 metrales. Folia $2^1/_2$ pedales, 6 poll. lata, oblonga, apicibus rotundatis cuspidatis breviter glabra, petiolo crasso 3 poll. longo, ligula oblonga $^3/_4$ poll. longa, hirta, vagina striata obscure reticulata. Spica obconica 3 poll. longa, pedunculo brevi. Bracteae coriaceae lanceolatae vel oblongo-lanceolatae mucronatae basibus sericeis. Bracteolae lanceolatae oblongae, tenuiores, marginibus sericeis. Calyx tubulosa $1^3/_4$ poll. longa spathacea apice acuminata, mucronulis 2 cylindricis acutis pubescentibus. Corollae tubus aequilongus, lobis oblongis apicibus rotundatis tenuibus $^3/_4$ poll. longis. Labellum pollicare lobis ad filamenta adnatis pubescentibus tenuibus, limbo oblongo carnoso, apice dilatato tenui subreniformi, flavo $^1/_4$ poll. lato. Stamen filamento crasso pubescente, anthera curva, crista magno tenui pallido reniformi emarginato. Stylus gracilis, stigmate purpureo parvo.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2147, Mai, blühend). Pedunculus ruber. Bracteae sulfureae mucronibus sanguineis; crista rubra. »Tepus« Malayensium.

Labello apice dilatato subreniformi crista antherae magno tenui valde distincta.

H. triloba Ridley n. sp.

Caulis gracilis, 1 m longa e rhizomate succulosa, stolonibus prope 1 m longis vaginis tectis. Folia oblonga lanceolata cuspidata 7 poll. longa $^1/_1$ poll. lata glabra basi angustata, apice ad margines ciliato petiolo gracili pollicari, ligula rotundata integra $^1/_8$ poll. longa, vagina striata omnino glabra. Inflorescentia 3 pollicaris breviter pedunculata cylindrico-conica. Bracteae tenues lineares oblongae, apicibus ciliatis, basales lanceolatae, Bracteolae tenues lineares oblongae obtusae $^3/_4$ pollices longae. Calyx tubulosa glabra ferme 2 poll. longa, lobis brevibus lanceolatis. Corollae tubus longior, lobi oblongi retusi latiusculi $^1/_2$ poll. longi. Labellum breve dimidio longius, basi angustato brevi convoluto, limbo brevi lato, antheram paullo superante, apice trilobo, lobis rotundatis medio longiore, carnoso. Stamen breve glabrum. Anthera oblonga mutica, connectivo incrassata lata, subretusa, apice loculorum hirtum. Stylus gracilis. Stigma parvum, ovarium parvum sericeum.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin (Winkler n. 3183, August, mit im ganzen dunkelroten Blüten).

Haec species seriei bracteis tenuibus nec coriaceis affinis est insignis in caulibus brevibus tenuibus atque labello ferme obovato trilobo.

Phaeomeria Lindl. Nat. Syst. ed. 2, 446.

Ph. pyramidosphaera K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. XXVII. 306. — Blattstengel 3—4 m hoch, 2—3 cm dick, Blütenstände auf $^1/_2$—1 m hohen unbeblätterten Schäften, mit fleischroten, schmal weiß geränderten Hüll-

blättern. Blütenblätter etwas dunkler rot, gelblich-weiß gerändert. Frucht (nicht reif) rosa.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam, Buschwald (Winkler n. 2889, Juli blühend).

Sundanesisch: Hondje, malayisch: Baticalla.

Von Beccari in N.-Borneo und auf Celebes gesammelt.

Costus L. Sp. pl. 2.

C. speciosus Smith in Trans. Linn. Soc. I. 249. — *Banksia speciosa* Koenig in Retz. Observ. III. 75. — var. **argyrophyllus** Wall.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2136, Mai, mit blutroten Früchten).

Sundanesisch: Patjing. Der Saft wird gegen Augenkrankheiten gebraucht.

Marantaceae (Ridley u. Winkler).

Donax Lour. Fl. cochin. 14.

D. arundastrum Lour. l. c. 15.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, an sumpfigen Stellen 2—3 m hohen Bestand bildend (Winkler n. 2364 u. 2535, Juni blühend).

Aus Vorder- und Hinterindien und von den Philippinen bekannt.

Stachyphrynium K. Schum. In Engl. Pflanzenreich IV. 48, p. 45.

St. cylindricum K. Schum. l. c. 49. — *Phrynium cylindricum* Ridley in Journ. As. Soc. Bengal. (1899) 178.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Buschwald (Winkler n. 3241, August blühend).

Bekannt aus Malacca.

Phrynium Willd. Sp. Pl. I. 17 p. p.

P. parviflorum Rxb. Fl. ind. I. 7. — *Maranta parviflora* A. Dietr. Sp. Pl. I. 30.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2132, Mai, mit Blüten und roten Früchten).

Verbreitung: Östl. Himalaya, Java, Insel Hainan.

Balsaminaceae (J. D. Hooker).

Impatiens L. Sp. Pl. 937.

I. Huberti Hook. f. n. sp. in Bull. Misc. Inform. (1910) 74. — Herba gracilis, erecta, ± 7,5 cm alta, fere glaberrima, parviflora, caule basi repente parce ramoso, ramulis novellis puberulis. Folia 3—5 cm longa, petiolata, ternatim verticillata, firma, ovata vel rotundata, acuta, minute spinuloso-serrulata, basi acuta, subtus pallida, nervis utrinque 5—6, petiolo gracillimo 1—3 cm longo; glandulae infrapetiolares minutae, setaceae.

Inflorescentia simpliciter pedicellata; pedicelli axillis foliorum solitarii, foliis subaequilongi, graciles, erecti. Flores ad 1,5 cm expansi, albi. Sepala 2, ovata, acuminata, 6—7 mm longa, 3—5-nervia. Vexillum oblate trigonum, angulis rotundatis, 12 mm latum, costa dorso carinato, carina medio incrassata apiculata. Alae sessiles, 12—14 mm longae; lobus basalis obovato-oblongus, apice retusus; distalis duplo major, late obcordatus; auricula dorsalis obscura. Labelli limbus scaphiformis, ascendens, fere erectus, ovatus, acuminatus, 6—10 mm longus; calcar gracillimum, pendulum, 3—3,5 cm longum. Filamenta brevia, subulata; antherae minutae, connatae. Ovarium ovoideum, obtusum. Capsulae 12—13 mm longae, anguste ovoideae, fere rectae, vix stipitatae, obtuse rostratae, polyspermae. Semina minima, 1,5 mm longa, pyriformia, compressa, laevia, atra.

Borneo austro-orient.: inter Kumam et Salinahu (WINKLER n. 2939, Julio fl.).

I. Huberti is most nearly allied to *I. Blumei* Zoll. et Morr., from Java, a much smaller flaccid species, with shortly petioled leaves and pilose seeds nearly twice as large.

I. orthosepala Hook. f. n. sp. l. c. — Herba erecta, gracilis, glaberrima, parviflora, caule ramoso rigido, ramis ramulisque erectis. Folia 4—5 cm longa, opposita et alterna, petiolata, firma, ovata, acuminata, spinuloso-serrulata, subtus pallida, basi breviter in petiolum gracilem 1—3 cm longum angustata, nervis utrinque 3—4; glandulae infrapetiolares minimae, setaceae vel 0. Inflorescentia simpliciter pedicellata; pedicelli foliis subaequilongi, solitarii, gracillimi. Flores ad 2 cm expansi, lilacini. Sepala 8—11 mm longa, anguste ovato-lanceolata, longe acuminata, stricta, 5-nervia. Vexillum magnum, oblate trigonum, angulis rotundatis, 12 mm latum, costa dorso tenue apiculata medio paullo incrassata. Alae sessiles, 12 mm longae; lobus basalis obovato-oblongus, apice retusus vel subbilobus; distalis triplo major, late obcordatus; auricula dorsalis 0. Labelli limbus scaphiformis, lanceolatus, fere erectus, acuminatus, 1—1,2 cm longus; calcar gracillimum, 4—4,5 cm longum, dependens.

Borneo austr.-orient.: inter Sungai Tarik et Kwaru, secus ripas rivulorum (WINKLER n. 3050, Julio fl.).

The specimens described are scanty and imperfect, but the species is so distinct from any known to me that I have not hesitated to describe it. It is clearly closely allied to *I. Huberti*, with which it precisely accords in the form of the wings, but in the size of the vexillum and form of the sepals they widely differ.

I. Winkleri Hook. f. n. sp. l. c. 75. — Herba humilis, robusta, glaberrima, floribus mediocribus, caule ± 1 m alta simplice 2—3 cm crasso carnoso. Folia ampla, 1—1,3 cm longa, alterna, petiolata, exsiccata membranacea, late ovata, cuspidata, minute serrulata, basi acuta, nervis utrinque 10—15, petiolo crasso 6—10 cm longo; glandulae infrapetiolares 0? Inflorescentia simpliciter pedicellata; pedicelli solitarii, graciles,

1—2 cm longi, fructiferi 2—3-plo longiores. Flores ad 3 cm expansi, rosei brunneo punctati. Sepala 2, orbicularia, cuspidata, membranacea, reticulatim multinervia, 1,2 cm diam. Vexillum oblongum, 1,4 cm longum, recurvum, basi et apice rotundatum, costa dorso anguste alata, ala apice truncata. Alae sessiles, 2 cm longae; lobi basales liberi, falcatim obovati, distales basalis aequilongi, late dolabriformes vel semilunares, apicem versus repente angustati; auriculae dorsales connatae. Labelli limbus 1,7 cm longus, cymbiformis, horizontalis, acuminatus; calcar limbo multo brevius, incurvum, crassum, apice bifidum. Filamenta brevia, linearia; antherae parvae, in capitulum decurvum connata. Ovarium angustum, apice acuminatum incurvum. Capsula parva, 12 mm longa, anguste ellipsoidea, longe stipitata et rostrata, rostro recto pugioniforme, oligosoerma. Semina 2,5—3 mm longa, oblonga, pilis inarticulatis hirsuta.

Borneo austro-orient.: inter Batu Babi et Lumovia (Winkler n. 2866, Julio fl.).

I. Dempoana Hook. f. of Sumatra and *I. Winkleri* are the only species of about 55 known to me as native of the Malayan Archipelago (extending from Sumatra to the Philippine Islands) in which the distal lobes of the wings are more or less connate, a character common to many Indo-Chinese and a few Malay Peninsula species.

Dr. Winkler describes the flowers as white, the four lobes of the lower lip (alae) as rose colored with brown dots along the inner margin, and the central crest (vexillum?) as yellow.

Vitaceae (Lauterbach).

Vitis Tournef. Inst. p. 613, t. 384.

V. aff. lanata Roxb. Fl. ind. I. 660.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi. Krautige Liane, in voller Blüte, mit nur ganz jungen Blättern. Fruchtknoten gelb, Filamente rot, Antheren gelb (Winkler n. 2765, bl. 8. Juli).

Es liegt eine neue Art vor, welche durch sehr große, 30 cm lange, reich verzweigte, traubige Blütenstände auffällt. Die Blätter sind noch ganz unentwickelt, so daß eine Beschreibung nicht möglich ist.

Ampelocissus Planch. in Suit. au Prodr. V. 368.

A. (Nothocissus) spicigera (Griff.) Planch. in Suit. au Prodr. V. 406. — *Vitis macrostachya* Miq.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald; Liane, Knospen grün (Winkler n. 2596, in Knospe 24. Juni).

Eingeb. Name (Dajak.): Binkarung.

Bisher von Sumatra und Malacca bekannt, für Borneo neu.

Diese durch ihren Blütenstand vor allen übrigen Vitaceen gänzlich abweichende Art (einzige Art der Sect. *Nothocissus* Planch.) würde wohl besser als Gattung abgetrennt.

A. (Kalocissus) gracilis (Wall.) Planch. l. c. 407 (ex descript.).

SO.-Borneo: zwischen Buntok und Djihi. Blüten grün, Früchte schmutzigrot (Winkler n. 3282, bl. u. fr. 21. Aug.).

Bisher nur von Singapore bekannt.

A. (Kalocissus) imperialis Planch. l. c. 408.

SO.-Borneo: zwischen Kwaru und Suwaring, Busch (Winkler n. 3101, in Knospe 23. Juli).

Von Sumatra, Java, Süd-Borneo und den Philippinen bekannt.

Blätter und Blüten sind noch nicht voll entwickelt, daher die Bestimmung unsicher.

A. (Kalocissus) Winkleri Lautbch. n. sp.

Frutex alte scandens. Rami ca. 2 mm crassi, subangulati cum innovationibus tomento rufo induti, internodiis 5—10 cm longis; petioli rufo-tomentosi, 3—6 cm longi, basi incrassati, tortuosi; folia ovata, breviter acuminata, basi rotundata, 9—13 cm longa, 6—9 cm infra medium lata, papyracea, exserte subrepando-dentata, dentibus incurvis subtomentosis, trinervia, nervis lateralibus cum venis 4—4 ascendentibus, subtus magis quam supra rufo-tomentosis, subtus etiam venulis subparallelis prominulis distincte rufo-tomentosis, supra glabra in sicco atroviridia, subtus albido-tomentosa; inflorescentiae longe pedunculatae cirrhosae rufo-tomentosae, oppositifoliae apice ramorum, pedunculo pergracili, vix 1 mm crasso, 15 cm longo, ramulis secundariis numerosis, ca. 5 mm longis; flores sessiles conferti, alabastra obconica 0,5 mm longa, calyce extus rufo-tomentoso, petalis 4 glabris; bacca oblonga, 10 mm crassa, 15 mm longa, albida partim rubide colorata, trisperma; semen late ellipsoideum 14 mm longum, 9 mm latum, apice emarginatum, facie linea elevata, foveis ventralibus elongatis profundis, dorso longitudinaliter paulum excavato tuberculum elevatum lanceolatum exhibens.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Knospen grün, Frucht weißlich mit braunrötlicher Backe (Winkler n. 2457, in Knospe und Frucht 15. Juni).

Diese durch die prächtig gefärbte und geaderte Blattunterseite auffallende Art schließt sich an *A. cinnamomea* Planch. an, von der sie durch die Form und Nervatur der Blätter und die rötliche Aderung der weißlich gefärbten Unterseite abweicht.

A. (Kalocissus) rubiginosa Lautbch. n. sp.

Frutex alte scandens. Rami 3—4 mm crassi, cavi, subangulati, cum petiolis, inflorescentia etc. rubiginoso-tomentosi, internodiis 10—13 cm longis; petioli striati, 5—6 cm longi, basi incrassati; folia 5-foliolata, petioluli rubiginoso-tomentosi, 1—2 cm longi, foliola oblonga, longe cuspidata, basi acuta, externa obliqua, margine exserte repando-dentata, dentibus incrassatis nigris, subcoriacea in sicco rubescentia, supra costa excepta subglabra, 5—10 cm longa, 2,5—4 cm lata, subtus in costa, nervis, venis venulisque rubiginoso-tomentosa, discoloria, nervis 5—7 ascendentibus cum costa subtus prominentibus; inflorescentiae longe pedunculatae, pedunculo 12—19 cm longo, oppositifoliae, cirrhosae, ramulis secundariis numerosis patentibus, 1,5—2 cm longis; flores sessiles modice conferti, alabastra obconica 0,7 mm longa, calyce truncato 4-lobo, petalis 4 glabris, in sicco purpureis; bacca rubiginosa, in sicco tri- vel quadrangularis, crebre obliqua, subapiculata, 15 mm longa, 7—9 mm crassa, tri- vel saepius abortu

monosperma; semen late ellipsoideum, 1 cm longum, 6 mm latum, applanatum, basi subapiculatum, apice profunde emarginatum, facie linea elevata, foveis ventralibus elongatis, dorso longitudinaliter vix excavato, tuberculum lanceolatum apicem versus elongatum exhibens.

SO.-Borneo: zwischen Buntok und Djihi. Liane, Blüten grün, Frucht schmutzig-dunkelrot (WINKLER n. 3281, in Knospe und Frucht, 21. Aug.).

Die Art ist mit *A. thyrsiflora* (Bl.) Planch. verwandt, aber durch schmälere Blättchen mit längerer Spitze und die abweichende, dunkelbraunrote Behaarung verschieden.

Pterisanthes Bl. Bijdr. 192.

P. cissoides Bl. Bijdr. 194.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Liane, Frucht dunkelrot (WINKLER n. 2348, fr. 9. Juni).

Von Java, Sumatra und Borneo bekannt.

Tetrastigma (Miq.) Planch. in Suit. au Prodr. V. 423.

T. bracteolatum Planch. l. c. 428.

SO.-Borneo: M. Uja, Buschwald. Liane (WINKLER n. 2642, gelbgrün bl. 5. Juli); zwischen Kundim baru und Batu babi (n. 2735, gelb bl. 8. Juli).

Malayische Namen: Lorolor und Uluran.

Von Vorder- und Hinterindien bekannt.

T. pedunculare (Wall.) Planch. l. c. 438. — *Vitis peduncularis* Wall.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam, Liane (WINKLER n. 2898, grünlich bl. 12. Juli).

Von Penang und Malacca bekannt.

T.? rupestre Planch. l. c. 435 (ex descript.).

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald (WINKLER n. 2127, fr. 22. Mai).

Bisher von Hinterindien bekannt.

Diese nur in Frucht vorliegende Art stimmt mit der Beschreibung gut überein, nur fehlt jede Behaarung.

Cissus L. Fl. Ceyl. 60.

C. adnata Roxb. Fl. Ind. I. 405.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald und Buschwald; Bl. grünlich, Narbe rot, Frucht schwarz (WINKLER n. 2160, 2212, 2537, bl. u. fr. Mai, Juni).

Im tropischen Asien, Malesien bis Neu-Guinea verbreitet, auch auf Madagaskar.

C. discolor Vent. ms., Bl. Bijdr. 181.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kelch braunrot, Krone grünlich, Frucht blutrot (WINKLER n. 2456, 2576, 3485, bl. u. fr. Juni).

In Vorder- und Hinterindien sowie Java verbreitet.

C. (Cayratia) carnosa Lam. Dict. I. p. 31.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald (WINKLER n. 2245, bl. 31. Mai).

Von Indien bis Australien und Neu-Caledonien verbreitet.

C. (Cayratia) geniculata Bl. Bijdr. 184.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (WINKLER n. 2568, bl. 23. Juni).

In Hinterindien, Malesien und den Philippinen verbreitet.

Das vorliegende Exemplar weicht durch größere Blüten von dem Typ ab, stimmt aber mit einem von Korthals auf Borneo gesammelten, noch nicht voll entwickelten Exemplar im Berliner Herbar überein. Man könnte die Borneo-Pflanze als var. *borneensis* abtrennen.

Leea Linn. Mant. 17.

L. sambucina Willd. Sp. pl. I. 1177.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Strauch, Kelch grün, Krone weiß (Winkler n. 2123a, 2144a, 2545, 2560, bl. Mai, Juni).

Von Indien bis Polynesien verbreitet.

L. aequata Linn. Mant. I. 124. — *L. hirta* Banks.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Unbewehrter Strauch, Bl. weiß, Fr. schmutzigrot (Winkler n. 2144, bl. 23. Mai).

Von Vorderindien bis Malesien verbreitet.

L. aculeata Bl. Bijdr. 197.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Strauch, Kelch grün, Krone beim Aufblühen weiß, später rot (Winkler n. 2123, bl. 22. Mai).

In Malesien und den Philippinen verbreitet.

Gesneriaceae (Lauterbach).

Aeschynanthus Jack. in Trans. Linn. Soc. 14, p. 42.

A. radicans Jack. l. c. 43. — Var. **robustior** C. B. Clarke in Suit. au Prodr. V. 41 (ex descript.).

SO.-Borneo: zwischen Lampeung und Patung. Hoch an Bäumen hinaufkletternd, Blt. blutrot (Winkler n. 3354, bl. 24. Aug.).

Der Typ aus Malesien, die Varietät von Borneo bekannt.

A. tricolor Hook. Bot. Mag. t. 5031.

SO.-Borneo: Batu babi. Aus mit Moos durchwucherter Baumkrone herabhängend. Kelch blutrot, Krone etwas heller mit schwarzbraunen Streifen, innen am Rande rot, sonst gelb mit schwarzbraunen Streifen, Fil. und Anth. gelbgrün (Winkler n. 2789, bl. Juli).

Endemisch.

Didymocarpus Wall. in D. Don, Edinb. Phil. Journ. 1, p. 378.

D. crinita Jack. in Malay. Misc. 1, pars 2, p. 1. — Var. **exasperata** C. B. Clarke in Suit. au Prodr. V. 94 (ex descript.).

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Bl. außen saphirblau, innen weiß mit 2 gelben Streifen (Winkler n. 2504, bl. u. fr. 15. Juni).

In Sumatra, Hinterindien und Borneo verbreitet, die Varietät in Borneo. Nach Clarke soll die Blütenfarbe weißlich purpurn sein.

Klugia Schlecht. in Linnaea 8, p. 248.

K. Notoniana A. DC. in DC. Prodr. 9, p. 276.

SO.-Borneo: zwischen Batu-babi und Lumowia. Bis $1\frac{1}{2}$ m hoch, mehrfach verästelt (Winkler n. 2811, hellblau bl. 10. Juli).

In Vorder- und Hinterindien verbreitet; von Schlechter bereits in Borneo gefunden.

Rhynchoglossum Bl. Bijdr. 741.

R. obliquum Bl. l. c.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru, Urwald; an Kalkfelsen (Winkler n. 2669, himmelblau bl. 6. Juli).

Von Ost-Indien bis Neu-Guinea verbreitet.

Epithema Bl. Bijdr. 737.

E. carnosum Benth. Scroph. Ind. p. 57.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2670, bl. 6. Juli). — Zwischen Semurung und Sungei Tarik, Urwald, Bachufer (n. 3035, hell lila bl. 18. Juli).

Von Vorder- und Hinterindien bekannt.

E. saxatile Bl. Bijdr. 738.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2670a, bl. 6. Juli).

Von Java und Borneo bekannt.

Monophyllea R. Br. in Benn. Pl. Jav. Rar. 121.

M. glauca C. B. Clarke in Suit. au Prodr. V. 182.

SO.-Borneo: zwischen Batu-babi und Lumowia. An überrieselter steiniger Wand. Blattröhre und Unterlippe grünlich, Oberlippe weiß, kaum fein rosa (Winkler n. 2817, bl. 10. Juli).

Endemisch.

Cyrtandra Forst. Char. Gen. p. 5.

C. (Whitia) oblongifolia Benth. et Hook. f. Gen. Pl. II. 1013 (ex descript.).

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru. An Kalkfelsen meterlang überhängend. Blüte weiß, innen bräunlich-gelb (Winkler n. 2692, bl. u. fr. 6. Juli).

In Malesien und den Philippinen verbreitet. Für Borneo von Beccari nachgewiesen.

C. (Whitia) velutina Korth. ms. C. B. Clarke in Suit. au Prodr. V. 208 (ex descript.).

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, etwas feuchte Stelle (Winkler n. 2368, weiß bl. u. fr. 10. Juni).

Endemisch.

Es liegen nur Knospen und Früchte vor. Bei ersteren ist die Korolle nur 2—3 mm lang, ein für *Cyrtandra* recht ungewöhnliches Maß. Clarke sagt nur »parva«! Ihrem ganzen Habitus nach ähnelt die Pflanze einer Rubiacee, indem die Brakteen der achselständigen jungen Blütenstände sich seitlich so überlegen, daß sie bei nicht ganz genauem Zusehen Nebenblätter vortäuschen.

C. serrato-bracteata Lautbch. n. sp.

Suffrutex, ramis validis ca. 1 cm crassis glabrescentibus, internodiis ca. 1 cm longis; folia opposita similia subsessilia, oblongo-lanceolata, longe

acuminata, basi attenuata decurrentia, utrinque glabra, membranacea, 32 cm longa, 7 cm supra medium lata, crenato-serrata, discoloria, nervis ca. 15; pedunculi axillares 5—10 mm longi; bracteae liberae persistentes viride-albidae ovatae acutae sessiles, membranaceae, utrinque glabrae grosse profunde et irregulariter serratae; pedicelli 3—5 mm longi bracteolis lineari-lanceolatis, 5—15 mm longis muniti; calyx ad $^{2}/_{3}$ 5-partitus, deciduus segmentis lanceolatis acutis, 1 mm longis; corolla glabra, alba (aperta non visa) verisimile vix 2—3 mm longa, discus unilateralis subquadratus, ovarium glabrum, stylus 1 mm longus, glaber; bacca cylindrica, 5—7 mm longa, 1,5—2 mm crassa, tessellato-rugosa, stylo coronata.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik; Urwald, Bachrand. Brakteen grünlich-weiß, Blüte weiß (Winkler n. 3027, in Knospe u. Frucht 18. Juli).

Ich möchte die Art in die Sektion *Decurrentes* Clarkes einreihen, doch zeigt sie zu keiner der beschriebenen Arten nähere Verwandtschaft, ist hingegen durch die bleibenden, grobgezähnten Brakteen und winzigen Blüten recht auffällig. Den letzteren nach würde sie eher in die Sektion *Whitia* gehören.

C. (Macrosepalae) Winkleri Lautbch. n. sp.

Suffrutex ramis repentibus radicantibus, ca. 8 mm crassis; folia opposita, ? subaequalia subsessilia, lanceolata, subacuta, basi decurrentia, discoloria, superiore parte crenulato-denticulata, dentibus pilosis, papyracea, 26 cm longa, 6 cm lata, supra glabra, subtus rugosa, novellis secus nervos parce pilosis, nervis 12 cum costa subtus prominentibus; inflorescentiae in inferiore parte caulis confertae cymosae, breviter pedunculatae, pedunculo 2—5 mm longo, dense bracteatae; bracteae liberae foliaceae ellipticae vel lanceolatae subacutae integrae 1,5—4 cm longae, 3—17 mm latae, sessiles; pedicelli perbreves, basi duabus bracteolis 8 mm longis ferrugineo-tomentosis suffulti; calyx subpersistens 4-fidus, 10 mm longus, segmentis linearibus 2,5 mm longis, ferrugineo-tomentosus; corolla campanulata, recta, 23 mm longa, inferiore parte 2 mm lata, 8 mm supra basin ad 6 mm dilatata, lobis 4 brevibus, 2 inaequalibus, extus ferrugineo-pilosa, ore pilis longis fasciculatis ornata; stamina 2, filamentis glabris arcuatis, 8 mm supra basin insertis loculis oblongis, apice cohaerentes; discus annularis, 1,5 mm longus, crenulatus; ovarium ovoideum glabrum, stylus 12 mm longus, supra medium pilosulus, stigmate bilobo crenato; bacca glabra ovata subacuta 9 mm longa, 6 mm crassa, calyce subpersistente, saepe uno latere fisso cincta, dentibus calycis bacca aequilongis.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik; Urwald, Bachufer. Blüte im ganzen weiß (Winkler n. 3028, bl. u. fr. 18. Juli).

Die Art wird in die Sektion *Macrosepalae* Clarkes einzureihen sein, welche auf die Hawai-Inseln beschränkt schien, von welcher neuerdings aber ein Vertreter aus Neu-Guinea nachgewiesen wurde. Dieser Art, *C. bracteata* Warb., ist vorliegende verwandt, jedoch abweichend durch fehlende Behaarung, geringere Größe und kleinen Kelch.

C. (**Dissimiles**) **Paxiana** Lautbch. n. sp.

Suffrutex metralis; caulis repens sublignosus, 7—8 mm crassus, innovationibus fulvo-villosis; folia apice conferta, opposita dissimilia, altero ad rudimentum lineare, 10—12 mm longum, fulvo-villosum reducto, altero oblongo, longe acuminato, basi decurrenti, 20—24 cm longo, 6—7 cm supra medium lato, supra glabro, subtus ad nervos tomentoso papyraceo, grosse serrato, dentato, dentibus pilosulis, nervis ad 14 ascendentibus, petiolo 15—20 mm longo, fulvo-tomentoso; flores fasciculati ex inferiore parte caulis defoliati, bracteolis linearibus hirsutis, 3 mm longis; pedicelli 8—12 mm longi, hirsuti; calyx tubulosus, membranaceus, brunneo-viridescens, pilosulus, 15—25 mm longus, dentibus 5 triangularibus acutissimis ad 10 mm longis; corolla subglabra, campanulata flavescens ore paulum obliqua, 35 mm longa, lobis rotundatis 5 mm longis; stamina 13 mm longa, antheris apice cohaerentes; ovarium cylindricum, hirsutum, apice dense fulvo-villosum, disco cylindrico crenulato 1,5 mm longo, stylo hirsuto, 15—18 mm longo, stigmate bilobo; bacca cylindrica acuta, 20 mm longa, 4—5 mm crassa, rugulosa, parce pilosula.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Stämmchen 1 m, einer Erdwand kriechend anliegend. Kelch grünlich bis bräunlich. Bl. weißgelb. Blüten am Grunde, durch langen, unbeblätterten Teil vom oberen beblätterten des Stengels getrennt (Winkler n. 2818, bl. und fr. 10. Juli).

Das Erscheinen der Blüten am unteren blattlosen, zumeist wurzelnden Teil des Stengels scheint bei *Cyrtandra* häufig und ist, wie die vorliegende Art zeigt, nicht auf die Sektion *Decurrentes* Cl., welche Kränzlin nach diesem Merkmal in Heteroblasten und Homöoblasten teilen will, beschränkt. Bei *C. Lorentzii* Lautbch. aus holl. Neu-Guinea, aus der Sektion *Dispares*, finden sich die Blütenstände ebenfalls zumeist in der Wurzelregion, doch auch in den Blattachseln. Die Bevorzugung der unteren unbeblätterten Stengelteile dürfte ihre Erklärung in der besseren Sichtbarkeit für besuchende Insekten finden.

C. (**Aureae**) **Warburgiana** Lautbch. n. sp.

Frutescens, rami subquadrangulares, 8—10 mm crassi, innovationibus fusco-tomentosis; folia opposita, subaequalia, lanceolata acuminata, basi acuta, paulum decurrentia, 18 cm longa, 6—7 cm lata, papyracea, supra glabra, subtus secus nervos fusco-tomentosa, inconspicue et irregulariter subserrata nervis lateralibus 7, petiolo 6 cm longo, villoso; involucra pedunculata monophylla, pedunculo 1—2 cm longo, axillaria, campanulata, persistentia, 5—6 cm longa, 4 cm in diametro, utrinque glabra, viridealbida, nervosa lobis 2 rotundatis, serrato-denticulatis; flores dense conferti, sessiles inserti, fusco-luteae; calyx membranaceus tubulosus, 8 mm longus, lobis 4 triangularibus 1,5 mm longis; corolla 3 cm longa, extus dense pilosa; stamina 2 filamentis incrassatis glabris; ovarium cylindricum glabrum, stylo glabro.

SO.-Borneo: zwischen Salinahu und Simpokak, Urwald. Hüllen grünlich-weiß, Blt. bräunlich-gelb (Winkler n. 2987, bl. 15. Juli).

Die Art ist mit *C. Burbidgei* Clarke verwandt, unterscheidet sich aber durch abweichende Behaarung, größere Blütenhüllen und viel größere Blüten. Die Blüten in den Hüllen waren wenig gut erhalten, so daß eine genauere Analyse nicht möglich war.

C.? (Aureae) spec.

Unter n. 2844, zwischen Batu babi und Lumowia am 10. Juli gesammelt, liegt noch eine *Cyrtandra* vor, welche wahrscheinlich in die Nähe vorstehender Art gehört. Die einblättrigen, kurzgestielten, außen braunfilzigen Involucra sind kugelig bei 15 mm Durchmesser, nach oben gefaltet und spitz gelappt. Leider ist das Material zu einer Beschreibung nicht ausreichend.

C. phoenicolasia Lautbch. n. sp.

Frutescens, ramis subteretibus, dense rubiginoso-pilosis, 3—4 mm crassis; folia opposita subaequalia, altero paulum minore, oblonga, subacuminata, basi subrotundata decurrentia sessilia, 10—17 cm longa, 4—7 cm supra medium lata, novellis densissime hirsutis, adultis supra pilis 2 mm longis inspersis, subtus secus nervos rubiginoso-villosis, nervis lateralibus 10, papyraceis, acute serratis, longe ciliatis; inflorescentiae axillares subsessilia multiflores, bracteis ovatis, dorso latereque longe rubiginoso-pilosis, 10 mm longis, 5—7 mm latis; pedicelli 2 mm longi, pilosi, basi duabus bracteolis sublinearibus 4 mm longis, lateris pilis longis ornatis, suffulti; calyx brevis 5-partitus, laciniis triangularibus 2 mm longis; corolla minute pilosula, alba, infundibuliformis subrecta, 15 mm longa, lobis rotundatis; stamina 2 filamentis glabris 3 mm longis, antheris subcordatis, loculorum marginibus cohaerentibus; ovarium cylindricum pilosulum, disco unilaterali subquadrato; stylus 7 mm longus, pilosus, stigmate bilobato; bacca oblonga vel ellipsoidea, 7—9 mm longa, 2—3 mm crassa, rugulosa, apiculata vel acuta.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und Sungei Tarik; Urwald, Bachrand (Winkler n. 3026, weiß bl. u. fr. 18. Juli). — Zwischen Batu babi und Lumowia (n. 2860, bl. u. fr. 10. Juli).

Die Zugehörigkeit dieser Art zu einer der Sektionen Clarkes ist unsicher. Im allgemeinen Habitus ähnelt sie *C. decurrens* De Vries, weicht aber durch die Ausbildung der Brakteen und den kleinen, tiefgespaltenen Kelch bedeutend ab.

C.? radiciflora C. B. Clarke in DC. Suites au Prodr. V. 239.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2678, gelblich-weiß bl. 6. Juli). — Zwischen Batu babi und Lumowia; Bl. weiß, innen rötlich und gelblich, auf der Unterseite gefleckt (n. 2831, bl. 10. Juli). — Zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (n. 3213, steril 15. Aug.).

Die vorliegenden Exemplare stimmen in bezug auf die eigentümliche Blütenbildung usw. mit der Beschreibung gut überein, doch sind die Maße der Blätter bedeutend kleiner.

Rubiaceae (Th. Valeton).

Xanthophytum Reinw. ex Bl. Cat. Gew. Buitenzorg 57.

X. capitatum Val. n. sp.

Frutex parvus ramosus, dense rufo-villosus. Ramuli teretes cortice brunneo laevi glabrescente. Stipulae ovatae subacuminatae extus hirsutae glabrescentes intus hirsutae, 5—6 mm longae et latae. Folia longe petiolata elliptica et ovato-elliptica longiuscule vel breviter acuminata acuta, basi acuta vel angustata, rigidiuscule membranacea supra fusca et parcius hispida, subtus pallide rufo-olivacea, nervis discoloribus, imprimis ad nervos, venas, margines rufo-hirsuta. Nervi crebri paralleli patuli et erecto-patuli bene arcuati, proxime marginem arcuato-confluentes, venae tenues subtus subtransverse reticulatae. Folia 150 mm longa vel minora (acumen 5—15 mm). Petioli 25—30 mm. Cymulae parvae pauciflorae, bracteis late ovatis iis multo majoribus suffultae, in capitula bracteata in axillis singula vel bina pedunculata congestae. Bracteae exteriores 2 oppositae capitulum involucrantes ad 17 mm longae, interiores 5—10 mm. Pedunculi 5—15 mm (sine bracteis). Flores brevissime pedicellati minuti 5-meri, ovarium semiglobosum hispidum, calycis lobi ovario aequilongi obtusi, hispidi (calyx cum ovario 2 mm longus). Corolla hypocraterimorpha, limbi lobi ovati acutiusculi patentes tubo duplo breviores (limbus 3 mm diam.) extus imprimis apice longe hispidi, intus glabri 1 mm longi. Tubus 2 mm longus intus albido-villosulus; faux glabra. Stamina exserta 3 mm longa. Filamenta filiformia basi tubo appressa, vix adnata. Antherae medio dorsifixae, connectivo parvo cum filamento continuo; stylus brevis crassus, stigma cylindricum apice subbifidum longe papillosum, stylo paullo brevius (stylus cum stigmate 2 mm longus). Placenta peltata cum ovulis numerosissimis, hemisphaerica. Capsulae late ovoideae subdidymae.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Strauch 1 m hoch. Blüten weiß mit feinem lila Schimmer (Winkler n. 2825, Juli blühend).

Oldenlandia L. Sp. Pl. 119.

O. corymbosa L. l. c.

SO.-Borneo: zwischen Bandjermasin und Martapura (Winkler n. 3413, Sept. weiß bl.).

Verbreitung: Süd-Asien und Malay. Archipel, Süd-Amerika. — Borneo: Pulu Lampei, Korth.!

O. diffusa Rxb. Hort. Beng. 11. — *O. brachypoda* DC. Prodr. IV. 426.

SO.-Borneo: Hayup. Auf freigeschlagenen Urwaldstücken, dem Boden etwas anliegend (Winkler n. 2100, Mai weiß blühend).

Verbreitung: Süd-Asien, Malay. Archipel, Philippinen, Japan.

Hedyotis L. Sp. Pl. 101.

H. tetrangularis Val. — *Diplophragma tetrangulare* Korth. Kruidk. Arch. 149. — *H. quadrangularis* Miq. Fl. Ind. Bat. II. 180. — Herba semimetralis vel fere metralis erecta gracilis, glaberrima. Caulis acute tetragonus, trichotome ramosus ramis erectis tenuibus paucifoliatis, internodiis elongatis. Stipulae e basi lata brevissima vaginante lineares acutae integrae vel saepius tripartitae lobis lateralibus minutis, 5—10 mm longae, glandulae axillares conspicuae. Folia sessilia, parva, subdecurrentia lanceolata et lineari-lanceolata acutiuscula, rigide membranacea siccando pallide glaucino-viridia, glaberrima, subuninervia, nervis lateralibus paucis erectis immersis, 20—40 mm longa, 5—4 mm lata. Inflorescentia terminalis et in apice ramorum amplissima, valde ramosa laxe trichotoma ramis dichotomis cum flore alari, ramulis ultimis spiciformibus. Flores brevipedicellati (1 mm), bracteis linearibus pedicello longioribus. Ovarium parvum pyriforme, calyx 4-partitus lobis ovato-lanceolatis ovario longioribus acutis erectis persistentibus, 1,5 mm longis. Corollae tubus calyce paullum longior, lobi oblongo-lanceolati patuli tubo aequilongi, intus cum fauce et summo tubo lanato-villosi (tubus 2—3 mm longus lobi 3 mm); antherae summo tubo insertae sessiles, subinclusae, oblongae obtusae, medio dorsifixae. Stylus filiformis glaber, stigma bicrure villosum exsertum. Discus applanatus placentae brevi-stipitatae, ovula haud numerosa (8—13) placentae spongiosae immersa. Capsula Diplophragmatis.

Malay. Name: Poeloet-poeloet dadoe.

SO.-Borneo: Hayup, im Alang-Alang-Bestand und auf offenem Pflanzungsgelände. Blüte fein bläulich, fast weiß. Als Urin treibendes Mittel gebraucht (Winkler n. 2163, 2272 und 2403, Juni bl.); — Martapura, Alangfelder (n. 3394, Sept. bl.).

Endemisch.

Diese Art hat durch Habitus und Inflorescenz eine überraschende Ähnlichkeit mit *Mollugo stricta*. Unter den *Hedyotis*-Arten steht sie am nächsten *H. Wallichii* Hook. f. und zeigt einige Ähnlichkeit mit *Oldenlandia brachiata*.

H. hispida Retz. Obs. IV. 23.

SO.-Borneo: zwischen Kumam und Salinahu, Busch. Blätter etwas fleischig (Winkler n. 2954, Juli bl.).

Verbreitung: Süd-Asien, Süd-China, Malay. Archipel.

H. barbata Miq. Ann. IV. 226. — *Oldenlandia ciliolata* Korth. l. c.

SO.-Borneo: Martapura, Alangfelder (Winkler n. 3396, Sept. weiß blühend).

Endemisch.

Borneo am Berge Pamatton (Korth.!).

H. venosa Korth. l. c. II. 160. — *Metabolus venosus* Bl. Bijdr. 991. — *H. auricularia* Hk. f. non L.!

SO.-Borneo: Hayup, etwas feuchte Stelle im Urwald (Winkler

n. 2367, Juni weiß bl.); — zwischen M. Uja und Kundim baru (n. 2720, Juli bl.).

Verbreitet in den Khasia, auf Malacca (MAINGAY n. 891!), im Malay. Archipel.

Anm. Ich teile die Meinung MIQUELS, daß diese Art aufrecht zu erhalten ist und bedeutende Unterschiede gegen *H. auricularia* L. von Ceylon aufweist.

H. vestita R. Br. — *H. capitulata* Miq.!

SO.-Borneo: Hayup, Busch (WINKLER n. 2157, Mai bl.).

H. rigida Miq. Ann. IV. 224. — *Metabolus rigidus* Bl. Bijdr. 992. — *H. carnosa* Horth. l. c. — *H. congesta* R. Br. in Wall. Cat. n. 844. — *H. leucocarpa* Elmer (1909).

SO.-Borneo: zwischen Kwaru und Suwaring, Buschwald, $1^1/_2$ m hoch. Mittelstamm verholzend, mit wagerecht abstehenden Ästen. Blüten sehr klein, weiß, Früchte weiß (WINKLER n. 3099, Juli); — Hayup, auf geklärtem Waldboden und verlassenem Kulturland (n. 2333 u. 2370, Juni bl. u. fr.).

Verbreitung: Java, Malacca, Sumatra. Borneo, Philippinen (ELM n. 9434!).

H. prostrata Korth. Ned. Kruidk. Arch. II. 160. — *Metabolus prostratus* Bl. l. c. 991. — Var. **robustior** Val. n. var. — Herba erecta glabra, 300—400 mm alta, caule circ. 6 mm crasso, quadrangulo basi lignoso, ramis patentibus flaccidis. Stipulae vaginantes late breviter ovatae pectinatae, setis densis filiformibus inaequalibus saepe longis apice glabro glanduloso-incrassatis, basi pilosis, longitudine variae, 8—20 mm longae, basi petiolis subadnatae. Folia brevi-petiolata elliptico-lanceolata et lanceolata acuminata acutiuscula basi in petiolum decurrentia carnoso-subcoriacea, glaberrima in sicco sordide viridia supra saepe leviter rugosa. Nervi laterales arcuato-erecti, 2 inferiores ex ipsa basi approximati et erecti, utrinque prominuli, utrinque 8—10; venae laxe reticulatae subtus parum conspicuae. Folia 80—130 mm longa, 25—55 mm lata. Inflorescentiae axillares sessiles inter stipulas inclusae, densiflorae. Flores breviter pedicellati bracteis ovatis et spathulatis intermixti, glabri. Calycis lobi ovato-lanceolati erecti ovarium circ. aequantes, calyx cum pedicello circ. 3 m longus. Corolla glabra tubo circ. 2,5 mm longo, lobis parvis rotundatis. Antherae filamentis aequilongis dorsifixae fauce insertae, exsertae. Stylus filiformis tubum aequans; stigma bilobum lobis ellipticis acutis. Capsula pedicellata exsucca, crustacea indehiscens, ellipsoidea, calycis lobis brevioribus coronata, per longitudinem costulata, 2—3 mm longa 1,5 mm lata.

SO.-Borneo: Hayup, auf geklärtem Urwaldboden (WINKLER n. 2332, Juni bl.).

Verbreitung: Java, SO.-Asien (Tenasserim), Borneo (KORTH. auf dem Berge Sakumbang), Philippinen (ELMER n. 4153! *H. congesta* n. R. Br.), Ambon.

Anm. Die Varietät, von welcher ich eine ausführliche Diagnose gebe, unterscheidet sich von dem Typ durch nicht unbedeutende Merkmale: Aufrechten Wuchs, dickere Blätter mit viel mehr hervortretenden Nerven, größere Stipulae und mehr

längliche Kapsel. Sie hat aber dieselben eigentümlichen, in Drüsenknöpfchen endigenden Nebenblattzipfel, welche diese Art kennzeichnen.

H. Miqueliana Val. nov. nom. — *H. monocephala* Miq. Ann. IV. 225, non R. Br.! — *Scleromitrion? capitatum* Miq. Fl. Ind. Bat. II. 186. — Herba repens, ramosa, adscendens. Caulis subtetragonus tenuis (1,5 mm) minute scabro-puberus. Stipulae ad 8 mm longae saepe scariosae; setae plures filiformes elongatae rigidae ciliolato-pilosae. Folia subsessilia e basi acutiuscula elliptica et ovato-oblonga acuta et submucronata, firmule membranacea, supra olivacea glabra, marginibus scaberula, subtus pallidiora, ad costam minute puberulo-scabra fere avenia, nervulis lateralibus obsoletis paucis erectis; 20—50 mm longa, 8—18 mm lata. Capitulum terminale pauciflorum (usque 5-florum) foliis 4 verticillatis involucratum. Flores majusculi ad 15 mm longi, sessiles. Ovarium stipitiforme 2—3 mm longum; calyx campanulatus, 5-partitus, 6 mm longus, lobi erecti lineari-lanceolati, acutissimi, scabri, 3-nervi. Corolla 12 mm longa infundibularis, tubo calycem circ. aequante (5 mm), limbo subcampanulato 5-dentato, 7 mm longo, dentibus ovatis acutis 2 mm longis, intus cum fauce villosis; antherae apice tubo insertae parvae (1 mm). Stylus tubo aequilongus; stigma bifidum papillosum, discus parvus paullum elevatus. Capsula prob. indehiscens, coriacea cylindracea apice haud producta calyce aequilongo coronata (cum calyce 10 mm longa) costulata. Semina nigra angulata, placentae vix immersa.

Malay. Name: Hahahuran.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin. Bl. weiß. Habitus Commelynaceen-artig.

Anm. Diese merkwürdige, jetzt zum zweiten Male aufgefundene Art, hat einige Ähnlichkeit mit *Hedyotis nitida* W. et A., unterscheidet sich aber unmittelbar durch die sterilen Blattachseln, wirtelständigen Gipfelblätter und großen Blüten. Sie wurde bis jetzt nur einmal, an Javas Südküste, von Junghuhn gesammelt.

H. macrostemon Hook. et Arn. Beedh. voy. 192. — *H. recurva* Benth. in Hook. Lond. Journ. Bot. I. 486. — *Dimetia recurva* Korth. l. c. II. 2, 154.

SO.-Borneo: Ufer des Sungei Lawa, in Gebüschen kletternd (Winkler n. 3151, August mit grünlichweißen Blüten).

Verbreitung: China, Borneo (am Bandjermasinfluß, Korth).

Anm. Die geographische Verbreitung dieser wie es scheint seltenen Art ist sonderbar; sie ist aber durch den Habitus und die zurückgebogenen Kelchzipfel, die sowohl Bentham als Korthals zu dem nomen »recurva« veranlaßten, unverkennbar. Das Winklersche Spezimen unterscheidet sich durch spitzere Blätter und behaarte Blattnerven von den früher gesammelten.

Ophiorrhiza L. Sp. Pl. 150.

O. ferruginea Val. n. sp.?

Fruticulus parvus (35 cm altus) caule recto gracili tereti lignoso glabrescente. Ramuli et inflorescentiae, petioli, folia subtus in nervis

rufo-tomentosa. Stipulae parvae e basi lata filiformes dorso appresse pilosae, saepe bipartitae, 5—8 mm longae. Folia oblongo-lanceolata, apice et basi valde acuminata acuta membranacea supra minute strigosa pilis brevibus, subtus in nervis et venis appresse ferrugineo-tomentosa, supra olivacea. Nervi laterales crebri utrinque 10—17 paralleli parum arcuati prope marginem ascendentes, tenues, subtus cum venis pulchre reticulatis colore rufo imprimis juventute conspicui. Inflorescentiae terminales et laterales breviter vel etiam longissime (15—35 mm) pedunculatae, di—trichotomae. Flores aperti non visi. Alabastra conferta, ferrugineo-velutina oblonga; corolla tubulosa, calyx minutus. Capsulae jam apertae transverse oblongae 5 mm latae, 2 mm altae puberulae, sessiles, circ. 10 transverse superpositae. Pedunculus nunc 35 mm longus, rami 25—30 mm longi. Folia 70—150 mm longa, 30—50 mm lata; petioli 8—20 mm.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru, Urwald, Kalkfelsen. Blüten grünlichweiß (Winkler n. 2716, Juli bl.).

Anm. Diese durch die rotbraune Behaarung und die scharf zugespitzten Blätter charakterisierte Art scheint sich von *O. fibrillosa* Ridley, die ich nur aus der Beschreibung kenne, u. a. durch größere, oberseits strigillöse Blätter und die nicht büschelartigen Stipeln zu unterscheiden. Die Arten sollten aber doch noch verglichen werden.

O. rubella Korth. l. c. 126. — Herba perennis tota atro-purpurascens. Caulis prostratus radicans lignosus tenuis 2—3 mm crassus. Rami erecti graciles villosuli saepe dichotome ramosi, 20—25 cm alti. Stipulae e basi trigono-lanceolata filiformes, simplices vel saepius ad medium usque bifidae, 3—4 mm longae. Folia ovata elliptica subacuminata acuta basi cuneata vel acuminata tenuiter membranacea, supra nigrescentia laevia glabra, juniora setulis appressis conspersa, margine parce ciliolata, subtus atropurpurea ad nervos puberula. Folia 40—65 mm longa, 20—30 mm lata, petioli 5—15 mm. Nervi utrinque 6—10 tenues erecto-patuli arcuati, venae laxae inconspicuae. Cymae terminales pedunculatae terminales pauciflorae, rufo-puberulae. Flores brevissime pedicellati parvi 3—5 fasciculati. Alabastra circ. 5 mm longa, calycis lobi trigoni, glabriusculi bracteae lineares minutae, corolla tubulosa extus glabra. Capsulae 5—7 mm latae fasciculatae.

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru (Winkler n. 2715, Juli mit grünlichweißen Blüten). — Zwischen Lumo Sibak und M. Benangin (n. 3212 a, August bl.).

Endemisch, von Korthals am Berge Sakumbang gesammelt.

O. Winkleri Val. n. sp.

Fruticulus. Partes juniores petioli et inflorescentiae villosulae. Stipulae e basi lata longe lineari-filiformes, saepe ad basin usque bipartitae, 4—6 mm longae. Folia saepe disparia longe petiolata elliptico- et ovato-lanceolata apice subacuminata acuta basi saepe obliqua acuminata, mem-

branacea supra in sicco obscure viridia glabra, subtus ad nervos et venas appresse puberula margine scabro-puberula. Nervi laterales utrinque 8—12 erecto-patuli arcuato-adscendentes laxe tenere reticulati. Folia 50—100 mm longa, 27—33 mm lata, petioli 15—25 mm. Inflorescentiae terminales et in axillis superioribus, breviter pedunculatae, bracteolae minutae filiformes. Flores umbellato-fasciculati brevi-pedicellati in sicco 5—6 mm longi; pedic. $^1/_2$—$^4/_5$ mm. Pedunculi 5—13 mm longi. Calyx parvus puberulus, dentes minuti. Corollae tubus tubularis a medio infundibuliformis, lobi parvi. Capsulae pedicellatae, fasciculatae, glabrescentes 5,5 mm latae, 2 mm altae.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, feuchte Stelle (Winkler n. 2365, Juni mit weißen Blüten).

Die Art unterscheidet sich von *O. Richardiana* Reinw. von den Molukken, mit welcher sie große Ähnlichkeit hat, durch größere Blüten und Inflorescenzen; *O. subfalcifolia* von Celebes, die ich nur aus der Beschreibung kenne, hat unbehaarte Blätter und kurze Blattstiele, ebenso *O. marginata*. *O. canescens* Bl. von Java hat eine kurze, eingeschnürte Korolla, *O. Blumeana* hingegen sehr verlängerte und länger gestielte Blüten. *O. fibrillosa* Ridley von Borneo hat andere Behaarung und Stipeln.

O. subserrulata Val. n. sp.

Herba repens. Partes juniores et petioli tomentosi. Stipulae ad basin bipartitae, filiformes subglabrae, 5—8 mm longae. Folia inter minora, saepe disparia petiolata, ovata subacuminata acuta, submucronata, membranacea supra glabra subtus in nervis appresse strigillosa, margine pilis parvis quasi serrulato-ciliata. Nervi laterales oblique arcuati utrinque conspicui; venarum reticulatio supra prominula et conspicua, venis transversis medio inter nervos confluentibus et pilis crassis accretis instructis. Folia 25—50 mm longa, 15—30 mm lata, petioli 5—12 mm. Inflorescentiae subsessiles terminales pauciflorae. Flores ignoti. Capsulae ad apices ramorum inflorescentiae, singulares vel paucae, obtrigonae, 5—7 mm latae, 2—2,5 m altae.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und S. Tarik, Buschwald. Bl. zart bläulichweiß (Winkler n. 3020, Juli bl.).

Anm. Die Art ist durch die fast dornartigen, feine Blattzähne simulierenden Randhaare genügend charakterisiert. Das oberseits vorspringende Adernetz findet sich sonst auch bei *O. reticulata* und *O. acuminatissima* Korth. und zuweilen auch bei *O. bracteata* Bl.

Jackia Wall. in Rxb. Fl. Ind. ed. Carey II. 321.

J. ornata Wall. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, Baum (Winkler n. 2455, Juni mit gelblichen Blüten).

Verbreitung: Malacca und Singapore.

Argostemma Wall. l. c. 324.

A. boragineum Bl. in DC. Prodr. IV. 417. — Var. **rotundifolia** Val. n. var. — Folia subrotunda, subacuminato-obtusa basi rotundata vel subcuneata, supra strigosa subtus nervis villosulis exceptis glabra plerumque dense papillosa; nervi subtus prominentes conspicue pinnatim venosae. Stipulae latae obtusae reflexae. Stylus glaber (in typo puberulus).

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia (Winkler n. 2853, Juli mit weißen Blüten).

Anm. Außer in der Blattform und dem unbehaarten Griffel ist die Pflanze dem Typ von *A. boragineum* Bl. (= *A. nutans* King von Malacca) so sehr ähnlich, daß ich keine neue Art für sie aufstellen wollte. Ähnliche ziemlich breitblättrige Exemplare wurden von Beccari bei Padang und auf dem Singalang in Sumatra gesammelt (Beccari n. 33 u. 677).

Die Art in Java, Sumatra (bei Padang, Beccari n. 33 u. 677) und Malacca (*A. nutans* King n. 7190!).

Mitragyne Korth. Obs. de Naucleis Ind. 19.

M. speciosa Korth. l. c. 160; Haviland Revis. Naucl. 68.

SO.-Borneo: Ndassa am S. Paha, 10—12 m hoher, typischer Uferbaum, im Wuchs an eine Erle erinnernd. Blattrippen rot (Winkler n. 3141, Aug. fr.).

Malayisch: Kaju Sappat.

Verbreitung: Malay. Archipel, Philippinen, Neu-Guinea (fide Haviland).

Uncaria Schreb. Gen. I. 125.

U. ferrea DC. Prodr. IV. 348; Haviland l. c. 87.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2232, Mai bl.); — Kwaru, Buschwald (n. 3073, Juli bl.).

Malayisch: Kakajit.

Verbreitung: Indien (Tenasserim), Malay. Archipel (fide Haviland).

U. glabrata DC. l. c.; Haviland l. c. 85.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Hakenklimmer (Winkler n. 2306, Juni bl.).

In Malacca und dem Malay. Archipel verbreitet.

U. pedicellata Roxb. Fl. Ind. I. 520; Haviland l. c. 77.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2477, Juni bl.).

Verbreitung: Indien, Malay. Archipel, Neu-Guinea.

U. insignis DC. l. c.; Haviland l. c. 78. — *U. Hallii* Korth. l. c. 165, t. 33.

SO.-Borneo: Kwaru, Buschwald (Winkler n. 3074, Juli mit Blüten; Kronenröhre grünlich, grau behaart, Zipfel gelb).

Malayisch: Kakajit.

Anm. Bestimmung nach Exemplaren im Herb. Leiden, von Haviland revidiert Ich kann diese und die vorige Art kaum unterscheiden.

Verbreitung: Borneo, Philippinen.

Nauclea L. Sp. Pl. ed. II. 243.

N. strigosa Korth. Verh. Nat. Ges. Bot. 157.

SO.-Borneo: zwischen Muarah Uja und Kundim baru, Urwald. Reichverzweigtes Bäumchen (Winkler n. 2697, Juli mit weißen Blüten). — Zwischen Lumowia und Kumam, im Flußgeröll, 1—1 $1/2$ m hoher, buschiger Strauch, der die Krone wie eine Schirmakazie ausbreitet (n. 2909, Juli weiß bl.).

Malayisch: Pupunti.

Endemisch (auf dem Pamatton, Korth.!).

Anm. Die zylindrischen Myrmekodomatien sind ein Artmerkmal, das auch an dem Korthalschen Original vom Pamatton vorkommt; es wird jedoch zuweilen auch bei anderen Arten gefunden.

N. synkorynes Korth. l. c. 758?; Haviland l. c. 60.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald, ± 10 m hoher Baum mit walzlicher Krone (Winkler n. 2273, Juni gelb bl.).

Anm. Die Bestimmung ist nicht ganz sicher. Das Spezimen kann auch *N. peduncularis* Don oder *N. purpurascens* Korth. sein. Es vereinigt Merkmale von allen drei Arten und unterscheidet sich von allen durch die sehr schmalen und langen (20 mm), hinterseits behaarten Nebenblätter.

Verbreitung: Malacca, Borneo.

N. gigantea Val. n. sp.

Arbor parva glaberrima. Internodium ultimum valde complanatum 50 mm longum, 6 mm latum, 3 mm crassum. Folia magna petiolata late elliptica apice obtusa basi late rotundata, majora 470 mm longa, 440 mm lata, superiora 260—280 mm longa, 180 mm lata, crasse coriacea, siccando rigida fulvo-olivacea; nervis lat. utrinque 11—13, patuli adscendenti-arcuati, laxe venoso-conjuncti. Petioli 30—70 mm semiteretes supra plani. Stipulae desunt. Pedunculi terni, medianus brevior vel aequilongus, complanati 55—100 mm longi. Bracteae ad apicem pedunculi dejectae. Pedunculi proprii conoidei, 10—15 mm longi. Capitulum integrum 60 mm diam. vel ultra, post anthesin, corollis dejectis, ellipsoideum 25—30 mm longum, 18—22 mm latum; ovaria apice dense pubescentia, ceterum glabra. Calyx persistens et cum flore dejectus extus sericeus; limbus breviter tubulosus (2 mm longus), lobi persistentes clavati apice rotundati 8 mm longi. Corolla gracilis infundibuliformi-tubulosa glabra 15 mm longa, lobi parvi oblongi acuti 1,5 mm longi. Antherae in apice tubi faucem fere attingentes acuti 2,5 mm longi. Stylus crassus 25 mm longus stigma oblongum obtusum. Ovarium post anthesin dimidio inferiore glabrum, ovula continens; supra medium incrassatum hirsutum.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 12—15 m hoher Baum (Winkler n. 2533, Juni, Bl. gelb). — Zwischen Lumowia und Kumam. An den Zweigen treten etwa 25 cm lange Ameisenzellen auf (n. 2924, Juli mit weißen Blüten).

Malayisch: Walor.

Anm. Die Art hat durch die fast halbmeterlangen runden Blätter große Ähnlichkeit mit *N. cyclophylla* Miq. von Celebes; dort ist aber der Kelch sehr verschieden. Durch die persistenten Kelchzipfel unterscheidet sich diese neue Art von allen bekannten *Nauclea*-Arten mit Ausnahme von *N. zeylanica* Hook. f., wo zufolge HAVILAND ähnliches vorkommen soll.

Sarcocephalus Afz. ex R. Br. in Tuckey, Congo-App. 467.

S. mitragynus Miq. Ann. Mus. Lugd. Bat. IV. 180.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Hoher Baum (WINKLER n. 2524, Juni bl.).

Verbreitung: Bisher nur von Ceram bekannt.

S. pubescens Val. n. sp.

Frutex? Ramuli juniores, pedunculi et folia subtus cum petiolis velutino-pubescentes. Ramuli glabrescentes cortice griseo, subteretes 4 mm crassi. Folia petiolata obovato-oblonga et elliptico-oblonga modice acuminata obtusiuscula basi sensim acuta, crasse membranacea, supra glabra fusca, subtus pallidiora; nervi laterales utrinque 8—11 tenues subtus prominuli patuli leviter arcuati, venatione inconspicua. Folia 70—80—110 mm longa, 28—35 mm lata; petioli 5 mm. Stipulae anguste ellipticae obtusiusculae, infra medium costa prominente instructae, 6 mm longae, 3 mm latae. Pedunculus solitarius gracilis medio bracteis parvis oblongis instructus 30 mm longus hirsutus. Capitulum juvenile parvum 12 mm diam. Corolla glabra. Capitulum defloratum 5 mm diam.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Strauch? (WINKLER n. 2214, Mai mit grünlichen Blüten).

Anm. Von *S. hirsutus* Haviland aus Borneo ist diese neue Art schon durch die Blattgestalt weit verschieden, ebenso von *S. dasyphyllus* Miq. aus Sumatra. Von anderen Arten durch die Behaarung der Blätter und die ganz kleinen Blütenköpfchen.

Acranthera Arn. ex Meißn. Gen. 162.

A. axilliflora Val. n. sp.

Suffrutex 20 cm altus. Caulis subquadrangularis, 5—6 mm crassus, brevissime griseo-tomentosus. Folia versus apicem caulis conferta longe petiolata elliptica et obovata obtusiuscula vel brevi-acuta, basi attenuata in petiolum longe producta, margine nunc crispulo-undulata, subcoriacea supra nigro-fusca laevia, glabra subtus pallidiora ad nervos et marginem sericeo-pilosa in parenchymate dense minute puberula. Folia novella subtus et margine longe albido-sericea. Nervi laterales 6—7 utrinque, oblique erecti et exteriores ceteros arcuato-amplectentes, subtus prominuli, venae laxe tenuiter reticulatae. Folia 160 mm et ultra longa, 70—80 mm lata, petioli 50—70 mm. Stipulae in gemma minutae, glandulis longis; cum floribus accrescentes, demum maximae (40 mm longae, 20 mm latae) obtusissimae supra glabrae subtus strigoso-puberae. Flores in axillis foliorum approximatorum dense conferti et quasi inflorescentiam terminalem

gemma et foliis juvenilibus superatam sistentes, pedicellati, prob. polygamo-monoeci (an extremo modo protandri?). Pedicelli teretes breves sensim in ovarium stipitiforme quadrangulare transeuntes. Calyx ad basin 5-partitus, segmentis lanceolatis acuminatis imbricatis 18 mm longis 4 mm latis extus incano-puberulis intus glabris basi glandulis ovatis 1 mm longis instructis. Corolla campanulata, limbo brevi nondum aperto, extus albido-puberula, intus glabra. Tubus 22 mm longus, limbi lobi 5 conniventes, valvati marginibus leviter revolutis, elongato-trigoni, 8 mm longi. Filamenta 5 basi floris inserta, cum basi styli cohaerentia erecta filiformia glabra 12 mm longa. Antherae basi et apice cohaerentes lineares elongatae basifixae, connectivo dorsali supra basin dilatato gibboso superne angustato haud supra antheras producto. Antherarum loculi lineares connectivo lateraliter adnati, 10 mm longi. Stylus anguste linearis glaber 13 mm longus, stigma fusiforme acuminatum, e papillis crassis elongatis ramosis seriatim dispositis compositum, inter antheras inclusum, 8 mm longum. Ovarium biloculare, placentae e medio septo oriundae bilamellosae ovulis per anthesin haud evolutis. Bacca adhuc immatura subexsucca, pariete crassiuscula (maturitate carnosa?). Semina (immatura) placentae lamellis undique affixa horizontalia, minuta, complanata testa coriacea tuberculata.

SO.-Borneo: zwischen Batu babi und Lumowia. Blüten weißlich-grünlich-gelb (Winkler n. 2821, Juli bl.).

Anm. Durch die eigentümliche Inflorescenz, in den zusammengedrungenen Blattachseln angehäuft und von großen Stipeln eingeschlossen und durch das nicht oberhalb der Anthere vorgezogene Konnektivum, endlich durch die Blütenfarbe steht diese Art in der Gattung allein; dennoch gehört sie wohl sicher zu derselben. Daß der Eierstock bei *Acranthera* nicht ein-, sondern zweifächrig ist, wurde schon von Stapf hervorgehoben.

A. **frutescens** Val n. sp.

Fruticulus simplex. Caulis prope apicem circ. 8 mm crassus cum petiolis hirsuto-tomentosus. Folia magna longe petiolata elliptico-lanceolata angusta acuminata et piloso-mucronata basi longe attenuata, crasse membranacea supra nigrescentia glabrescentia juventute parce strigoso-conspersa, subtus pallide fusca ad nervos et venas et marginem longe hirsuto-strigosa pilis pallidis. Nervi laterales utrinque ad 16, patuli et erecto-patuli, prope marginem arcuati, subtus pilis conspicui, venae laxe distincte reticulatae. Folia saepe 300 mm longa, 110 mm lata, petioli 30—55 mm. Stipulae magnae anguste ovato-oblongae apice rotundatae basi subconnatae, 35 mm longae, basi 10 mm latae, superne 5 mm latae, extus hirsuto-strigosae. Inflorescentia terminalis, cymosa a basi inde trichotoma ramis longiuscule pedunculatis et iterum trichotomis, foliis diminutis bracteata, ramis ultimis 1—3-floris juventute bracteis et bracteolis ovatis acutiusculis foliaceis (circ. 13 mm longis 8 mm latis) dense imbricata, demum denudata, hirsuta. Flores sessiles. Ovarium pedicelliforme hirsutum, sepala imbricata elliptica hirsutiuscula 8 mm longa, 5 mm lata

persistentia. Corollae extus hirsutae intus glabrae tubus elongato-urceolaris, calycem vix superans (12 mm longus) limbi nondum plane aperti lobi tubo multo breviores late ovati, acuti. Corollae tubus 10—12 mm, limbi lobi 4 mm. Filamenta brevissima filiformia fundo corollae inserta, antherae erectae 4 mm longae, appendicula 3 mm longa terminatae. Stylus glaber 7 mm longus, stigma globosum penicillatum.

SO.-Borneo: zwischen Semurung und S. Tarik, Urwald. 1,5 m hoch. Bl. ähnlich denen von *Nicotiana rustica* (Winkler n. 3032, Juli bl.).

Anm. Auch diese sonst *A. tomentosa* aus Ceylon nicht unähnliche Pflanze ist durch die Blütenfarbe ausgezeichnet. Auch der strauchartige Habitus ist in der Gattung neu.

Lucinaea DC. Prodr. IV. 368.

L. montana Korth. Nederl. Kruidk. Arch. II. 167.

SO.-Borneo: »Heidewald« vor Djihi. Am Boden liegend oder kaum 1 m hoch über Stümpfe und Büsche kletternd (Winkler n. 3267, August, Bl. und Fr. weiß).

Endemisch.

Lecananthus Jack. in Malay. Misc. II. 83.

L. fuscescens Val. n. sp.

Frutex scandens. Caulis subteres, internodiis elongatis (55 mm longis, 3,5 mm crassis) cortice fusco, apice dense hirsuto-tomentoso. Gemmae parvae stipulis juvenilibus connatis tomentosis inclusae. Stipulae magnae late lineares mox liberae apice bifidae lobis anguste trigonis acutis, dense tomentosae 13—16 mm longae, 5—6 mm latae. Folia petiolata obovato-oblonga, apice late acute acuminata basi obtusa vel subrotundata subcoriacea supra fusca laevia glabra subtus brunnea pilis longiusculis parcis imprimis in nervis hirsuta. Nervi tenues subtus vix prominentes colore obscuriore conspicui, patuli arcuati, laxe reticulati, utrinque 9—11. Folia 120—140 mm longa ante medium 40—50 mm lata. Petioli subteretes supra plani, hirsuti, 8—9 mm longi. Capitula axillaria densiflora subglobosa, brevipedunculata exinvolucrata (an involucro deciduo denudata?), 25—40 mm diam. Flores sessiles basi hinc inde bracteolis parvis oblongis instructi, plerumque ebracteati, 4—5-meri. Calyx cum ovario obconico 5 mm longus campaniformis, minute dentatus coriaceus glaberrimus 3 mm longus accrescens et irregulariter fissus. Corolla hypocraterimorpha tubo 7 mm longo superne dilatato intus cum basi loborum dense hirsuto, lobi oblongi acuti tubo breviores (2—3 mm) patuli. Antherae exsertae fauci insertae, glabrae filamentis brevibus filiformibus dorsifixae connectivo lato utrinque acuto loculis introrsis, 2 mm longae, filamenta 1,5 mm. Stylus hirsutus stigmata 2 subexserta linearia papillosa 2 mm longa. Ovarium biloculare septo tenui ovulis numerosis placenta medio septo affixa. Discus parvus. Bacca subexsucca calyce valde aucto ob-

liquo coronata pericarpio tenui membranaceo, septo tenui. Semina numerosa parva placentae parvae lineari in medio septo affixo, integumento externo crasso, humefactione mucilagineo, tegmine tenui. Embryo albumine dimidio brevior.

SO.-Borneo: »Heidewald« vor Djihi, tiefer gelegene Stelle mit Wasserlauf. Liane (Winkler n. 3269, Aug. bl. Blüten weiß, die Spitzchen der Zipfel bräunlich).

Anm. Durch die mehr schwärzliche Farbe der Blätter von der früher einzig bekannten *L. erubescens* Jack. abweichend. Es ist nur ein Blütenköpfchen vorhanden, welchem das für *L. erubescens* charakteristische monophylle Involukrum fehlt. Vielleicht ist es in der Jugend vorhanden.

Myrioneuron R. Br. in Wall. Numer. List. n. 6225.

M.? pubescens Val. n. sp.

Herba semimetralis. Caulis basi subterraneus, lignescens, inferne teres superne lateraliter compressus, cortice stramineo haud crasso, hirsutus, basi glabrescens. Intermedia 40—50 mm longa, 3—4 mm crassa. Stipulae longissimae saepe intermedia aequantes, multipartitae segmentis 5—9 filiformibus, nunc 30—35 mm longis, hirsutae. Folia sparsa petiolata, obovato-lanceolata apice sensim breviter acuminata basi sensim in petiolum attenuata subcoricea supra glabra in sicco sordide griseo-viridia, hinc inde purpurascentia, subtus concoloria ad nervos dense pubescentia. Nervi laterales tenues prominuli utrinque 20, patuli, leviter arcuati prope marginem nervo intramarginali conjuncti, venae tenues laxe reticulatae fere semper vena costali nervis parallela conjunctae. Folia 120—200 mm longa, 35—55 mm lata. Petioli subteretes 20—25 mm longi. Capitula corymboso-composita axillaria, raro terminalia nutantia breviter pedunculata, globosa, ramulis, brevibus compactis densifloris, ultimis, 3—5-floris, bracteis et bracteolis lineari subulatis (flaccidis) floribus brevioribus instructis. Bracteae exteriores saepe basi dentibus 2 lateralibus subulatis minutis instructae, hirsutae 8 mm longae. Flores subsessiles, ovarium semiovoideum hirsutum, calycis limbus late cupularis 5-partitus segmenta linearia subulata 6 mm longa hirsuta, primo flaccida in fructu rigidiora. Corolla (alabastri adhuc parvi) extus pubescens lobis valvatis. Antherae basifixae oblongae apice obtusiuscula filamentis brevibus antice barbatis. Stylus brevis glaber stigmata linearia adhuc adpressa. Discus pulvinaris. Capsula matura oblonga, brevi-pedicellata pericarpio crustaceo, hirsuta, 4 mm longa, calyce rigido coronata; septum tenerrimum semina numerosa minuta quadrangula, densa elevato-punctulata.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2744, Juli mit weißen Bl.); zwischen Batu babi und Lumowia. Etwa 50 cm hoch, unten verholzend (n. 2824, Juli, Bl. zuerst violett, dann weiß).

Anm. Die Zugehörigkeit dieser zweifellos neuen Art zur Gattung *Myrioneuron* ist zweifelhaft. Die trockenen *Hedyotis*-ähnlichen nicht aufspringenden Kapseln sowie

die großen, zerschlitzten Nebenblätter scheinen dagegen zu sprechen und auf eine nahe Verwandtschaft mit *Hedyotis* zu deuten. Der Bau der Blüten und Inflorescenzen ist dagegen derjenigen von *Myrioneuron* sehr ähnlich und Hallier hat eine naheverwandte Art, *M. coeruleum*, in diese Gattung gebracht. Ich bin ihm vorläufig hierin gefolgt. Die zwei genannten Unterschiede schließen nämlich die Gattungszugehörigkeit nicht aus. In der Gattung *Hedyotis* kommen ja auch bei verwandten Arten, *H. auricularia* und *H. rigida*, je trockene Kapsel und weiße, beerenartige Früchte vor. Jedenfalls scheint diese neue Art die Gattungen *Hedyotis* und *Myrioneuron* zu verknüpfen.

Mycetia Reinw. in Syll. Ratisb. II. 9.

M. javanica (Bl.) Korth. var. **minor** Val.

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2732, Juli, Bl. gelblich-weiß).

Die Art im Malay. Archipel bis nach Neu-Guinea, vielleicht auch in Indien verbreitet, jedoch zu Unrecht mit *Adenosacme cauliflora* Wallich identifiziert.

Anm. Durch die niedrige Statur, die kleinen Blüten und Früchte und die sehr langgestielten Kelchdrüsen vom javanischen Typ abweichend.

Campanocalyx Val. n. gen.

Calycis limbus cum ovario brevi oblongo continuus campaniformis, lobi 5 parvi ovati acuti patentes. Corolla hypocraterimorpha; tubus calyce totus inclusus et illi aequilongus extus et intus glaber, faux hirsuta, lobi 5 patentes cum calycis lobis alternantes tubo multo breviores ovati dorso prope apicem crista obtusa instructi, aestivatione valvati. Stamina 5 medio tubo inserta tota inclusa filamentis brevibus filiformibus erectis supra basin tubo affixis. Antherae oblongae apice subapiculatae basi bilobae medio dorso affixae erectae medio tubo inclusae. Discus parvus pulvinaris. Ovarium biloculare; stylus elongatus stigma disciforme subquadrangulum, in alabastro bilobum, inter pilos faucem intercludens; ovula in loculis perplurima placentis hemisphaericis septo affixis inserta. Fructus ignotus. Herba glaberrima parce ramosa caule lignescente internodiis brevissimis, an scandens vel repens? Folia majuscula petiolata opposita dense conferta elliptica subcoriacea laevia. Stipulae interpetiolares simplices magnae persistentes. Flores parvi albi in cymas compositas terminales pedunculatas capituliformes, multifloras congesti, subsessiles bracteis et bracteolis lanceolatis foliaceis immixti, quarum exteriores majores 5—6 inflorescentiam quasi involucrant.

Anm. Obgleich die Frucht unbekannt ist, scheint mir die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den *Mussaendeae* nicht zweifelhaft. Den glockenförmigen, lederigen Kelchsaum hat sie mit *Lucinaea* und *Lecananthus* gemein. Die Inflorescenz ist der von *Coptophyllum* und *Myrioneuron* sehr ähnlich und eine schildförmige Narbe findet sich auch bei *Coptophyllum pilosum* Miq. Durch den in eigentümlicher Weise den Kronentubus vollständig einschließenden Kelch, der mit der Krone einen scheinbar 10-teiligen Saum darstellt, steht sie jedoch ganz allein.

C. Winkleri Val. n. sp.

Suffrutex glaber (scandens?). Caulis tenuis (prostratus?), duro-



Fig. 1. *Campanocalyx* Val. n. gen. *A* Habitus, *B* Infloresсenzzweig, *C* Capitulum von hinten, *D* 2 Brakteen, *E* Blüte vergrößert, *F* Kelch vergr., *G* Kronzipfel, *H* geöffnete Knospe, *J* Stamina, *K* Gynäceum, *L* Narbe in der Knospe, *M* Narbe.

lignosus internodiis brevissimis subbifacialis foliorum insertionibus ut videtur in latere superiori approximatis. Stipulae subpersistentes e basi lata anguste ovato-lanceolatae attenuatae acutae, ad 15 mm longae, prope basin 4 mm latae, demum saepe recurvae. Folia petiolata elliptico- et obovato-lanceolata, acuminata acuta, basi attenuata crasse subcoriacea in sicco olivacea supra nitidula, adulta glaberrima, novella subtus ad nervos et secus marginem minute pulverulento-conspersa. Nervi laterales subtus prominentes, erecto-patuli arcuati prope marginem arcuato-confluentes utrinque 9—12, venis subtus prominulis subregulariter reticulatis. Folia circ. 100—180 mm longa. Inflorescentia graciliter pedunculata erecta foliis juvenilibus quorum alter nunc diminutum, et eorum stipulis suffulta, e cymulis subsessilibus 3—9-floris cum eorum bracteis lanceolatis composita capituliformis. Pedunculus 25—30 mm longus, capitulum 20—25 mm bracteae exteriores 5—6 anguste lanceolatae, circ. 10 mm longae, 3 mm latae. Flores circ. 5 mm longi; ovarium 1,5 mm, calycis tubus 3,5 mm longus, lobi 1,5 mm longi. Stigma subexsertum.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Batu babi (Winkler n. 2838, Juli mit weißen Bl.).

Urophyllum Wall. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carey II. 184.

U. borneense Miq. Ann. Mus. Bat. Lugd. IV. 238.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleiner Baum mit abstehenden, rutenartigen Zweigen (Winkler n. 2111, Mai bl.).

Endemisch.

U. glabrum Wall. Cat. n. 8316. — *U. arboreum* Korth. l. c. 194 (fide King et Gamble).

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 3—4 m hoher Unterholzbaum (Winkler n. 2218a, 2303, 2320, Mai und Juni, Blüten weiß, Fr. orange).

Verbreitung: Malacca, Java, Borneo.

Praravinia Korth. in Temminck, Verh. nat. Geschiedn. Bot. 189.

P. urophylloides Val. n. sp.

Arbuscula *Urophyllo borneensi* similis. Ramuli elongati subteretes juniores complanati, cortice albido-griseo tenui, versus apicem hirsutiusculi. Innovationes sericeo-hirsutae. Stipulae caducae in gemma terminali oblongo-lineares sericeae. Folia petiolata oblonga, sensim acuminata basi obtusa vel rotundata subcoriacea, utrinque griseo-viridia, supra glabra laevia, subtus appresse piloso-pubescentia et ciliata; nervi laterales utrinque 18—20 erecto-patuli leviter arcuati cum costa prominentes in venis densis transversis et reticulatis. Flores ignoti. Bacca fere matura (illi *P. borneensis* simillima) axillaris brevissime pedunculata et involucro 4-phyllo e bracteolis ovatis acutis decussatis biparibus (internis paullo minoribus) 5—7 mm longis suffulta, depresso-globosa, siccando leviter sulcata, dense

appresse hirsuta, nunc 16 mm diam., 10 mm alta, calycis sepalis 5 magnis oblongis hirsutis (10 mm longis) erectis persistentibus coronata, multilocularis (in specimine examinato 17-locularis), loculis completis dissepimentis tenuibus ante axin lateraliter placentiferis, placentis carnosis ramosissimis ramis in toto 5 divergentibus, ramis lateralibus utriusque partis confluentibus et quasi locellum axilem in quoque loculo persistentibus. Bacca exsucca loculis intus mucilagine inter semina repletis. Semina numerosissima, minuta globosa, testa duriuscula tuberculata ad ramificationes placentae inserta.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Urwald. 4—5 m hoher Baum (Winkler n. 3184, Aug. bl.).

Tarenna Gaertn. Fruct. I. 139, t. 28.

T. borneensis Val. n. sp.

Arbuscula. Ramuli apex tetragonus sulcatus glaber 4 mm crassus. Stipulae breves ovatae subcuspidatae, 5 mm longae, 6 mm latae versus apicem parce hirtellae. Folia elliptica subacuminata acuta, basi acuta vel cuneata, chartacea, in vivo probabiliter crassiuscula, glabra, siccando viridinigrescentia. Nervi laterales utrinque 8—12 tenues, supra conspicui subtus prominuli, leviter arcuati ante marginem ascendenti-confluentes, venae laxae transverse reticulatae parum conspicuae. Folia 130—250 mm longa, 70—110 mm lata, petiolus supra complanatus 10—15 mm longus. Corymbus terminalis breviter pedunculatus, apice pedunculi foliis diminutis bracteatus, amplus, brevis ramulis ultimis 3—9-floris, appresse hirsutus, cum pedunculo 12 mm longo, 50 mm altus, 100 mm latus. Flores brevi-pedicellati et subsessiles. Calyx cupularis, minute 5-dentatus ovario brevior, cum ovario 2 mm longus appresse hirsutus. Corollae extus appresse puberulae, tubus lobis circ. duplo longior, nunc 11 mm longus, lobi 5 mm longi, 2 mm lati elliptico-lanceolati obtusi; antherae 3 mm longae; stylus 30 mm, medio appresse pilosus. Ovarii loculi 8-spermi. Ovula extus convexa, peltatim affixa. Bacca ignota.

SO.-Borneo: zwischen Muarah Uja und Kundim baru, Urwald. Kleiner Unterholzbaum (Winkler n. 2717, Juli, Bl. schmutzig-gelb).

Anm. Die Art scheint mir am meisten Ähnlichkeit mit *Stylocoryne costata* Miq. zu besitzen nach der Beschreibung bei King. Es sind dort aber die Blüten größer (Kelch 3, Korolla 16 mm), die Behaarung weicher und mehr abstehend (»minutely pubescent«), der Kelch gelappt (»bluntly 5-lobed«), die Blätter trocken dunkelbraun, die Nebenblätter stumpf. Besonders die schwärzliche Blattfarbe, wie bei *Ixora nigrescens*, scheint charakteristisch.

T. fragrans Bl. var. **parvifolia** Val. n. var.

Frutex glaber. Ramuli tetragoni complanati circ. 4 mm crassi. Stipulae desunt. Folia lanceolata sensim acutiuscule acuminata, crasse membranacea fusco-olivacea infra pallidiora, nervi laterales utrinque 8—10, tenues erecto-patuli, 60—100 mm longa, 15—30 mm lata, pet. 8—10 mm.

Inflorescentiae parvae glabrae. Flores iis *T. fragrans* similes sed vix minute puberuli, 5- vel saepius 4-meri; pedicelli 5 mm longi, minute bracteolati. Calyx cum ovario 2,5 mm longus, 1 mm latus cylindricus, lobi dentiformes triangulares ovario breviores. Corollae tubus 16—20 mm longus, 1 mm latus lobi elliptici obtusi 6 mm longi, 3 mm lati. Stylus 36 mm longus, parte inclusa hirtella. Bacca (matura?), parva, 5 mm diam. Semina circ. 20 in quoque loculo, peltata, complanata sectione triangulata.

SO.-Borneo: Lomputi am S. Lawa. 1—3 m hoher Strauch (Winkler n. 3153, Aug. weiß bl.).

Malayisch: Blablanga.

Anm. *Tarenna fragrans* Bl. wurde schon von Korthals in Borneo aufgefunden (Korth. l. c. sub *T. laxiflora*). Das von ihm gesammelte Spezimen wurde von Miquel als var. *borneensis* beschrieben und unterscheidet sich vom Typ aus Java durch dünnere Zweige, fehlende Behaarung und breitere, mehr elliptische Blätter. — Die vorliegende neue Varietät hat ebenfalls dünnere Zweige und unbehaarte Blätter, unterscheidet sich aber zugleich durch schmale, verhältnismäßig sehr kleine Blätter. Bei besserem Material (Stipeln!) fände sich vielleicht Veranlassung zur Aufstellung einer neuen Art.

Verbreitung der Art im Malay. Archipel und Malacca.

T. mollis Wall.?

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Baum (Winkler n. 2315, Juni, mit grünen Blütenknospen).

Anm. Ich habe kein Exemplar von Malacca gesehen, die Beschreibungen von Hooker, King und Gamble scheinen mir aber in der Hauptsache mit dem Winklerschen Spezimen zu stimmen.

Bisher nur aus Malacca bekannt.

Gardenia Ellis in Philos. Trans. LI. P. 2, 935.

G. (Rothmannia) tentaculata Hook. f. Fl. Brit. Ind.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Strauch? (Winkler n. 2233, Mai).

Verbreitung: Malacca, Borneo.

G. anisophylla Jack. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carey et Wall. II. 561 var. **subsessilis** Val. n. var. — Arbor 10—15-metralis. Ramuli glabrescentes cortice pallido internodia juniora brevia leviter decussatim complanata ferrugineo-tomentosa, ad 25 mm longa, 4—5 mm lata. Stipulae elongato-ovatae, acutiusculae, ad 20 mm longae deciduae. Folia ejusdem paris valde inaequalia (majus nunc 300 mm longum, 130 mm latum, minus 100 mm longum, 60 mm latum, utrumque subsessile), obovato-oblonga deorsum valde attenuata (iis formae genuinae perinde similia), ima basi rotundata apice apiculata, nervi utrinque circ. 15—20, venis clathratis prominentibus. Flores subsessiles in cymas densifloras subsessiles in axillis dense conferti bracteolis minutis ovatis oppositis sub ovario instructi. Flos abortu masculus, 5-merus. Ovarium minutum, calyx ovoideo-tubulosus, extus sericeo-tomentosus, subtruncatus denticulis minutis in-

aequalibus, 13 mm longus. Corolla hypocraterimorpha extus pallide sericea, tubus supra medium dilatatus intus subglaber, infra medium parce pilosus, 13—16 mm longus, lobi fere aequilongi patentes oblongi acuti intus puberuli. Antherae in parte superiore tubi sessiles medio dorso affixae lineares apice acutae basi rotundatae, introrsae. Stylus tubo paullum brevior (13 mm) medio leviter incrassatus subglaber vel parce hirtellus. Stigma elongatum. Ovarium uniloculare placentis parietalibus 2 (raro 3) ovulis nunc obsoletis vel nullis. Bacca subglobosa vel ovoidea, breviter crasse pedunculata (pedunc. 8 mm longi), calyce longiusculo coronata, adulta in sicco costulis obsoletis 8—10 pertensa (juvenilis laevis), dum bene evoluta 40 mm longa, 35 mm lata, rostrum circ. 13 mm, sed dimensionibus valde variis (interdum bacca matura 15 mm diam. et paucisperma seminibus bene evolutis). Endocarpium crassum crustaceum exocarpium carnosum. Septum fere completum. Semina numerosa horizontalia 4-seriata valde compressa lentiformia, texta placentae (pulposae?) in sicco membranacea sacciformi inclusa.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 8—10 m hoher Unterholzbaum (Winkler n. 2563, Juni bl.). — Zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin. ± 10 m hoher Baum (n. 2916, Juli weiß bl.). — Zwischen Lampeung und Patung, Urwald. 12—15 m hoher Baum mit breiter Krone (n. 3339, Aug. weiß bl.).

Malayisch: Karewaja akar. Dajakisch: Bankal.

Anm. Hooker bringt diese Art zu *Randia* wegen des allgemeinen Habitus, obgleich er zugibt, daß die Frucht nicht vollständig zweifächerig ist. Da nun eben der Unterschied zwischen *Gardenia* und *Randia* nur auf dieses künstliche Merkmal fußt, kommt es mir inkonsequent vor, Ausnahmen zu machen, und bringe ich die Art wieder zu *Gardenia* zurück. Die oben beschriebene Varietät unterscheidet sich sehr bedeutend vom Typ durch die sitzenden Blüten und Blätter, hat aber so zahlreiche wichtige Merkmale mit demselben gemein, daß ich sie nicht als selbständige Art aufzufassen vermag. Die Art hat eine weite Verbreitung im Malay. Archipel und Malacca und variiert bedeutend in der Größe der Blüten, in der Behaarung und besonders in der Länge der Kelchzipfel. Auch die Größe der Früchte, die im erwachsenen Zustande immer gerippt sind, ist sehr variabel.

Die Art ist verbreitet in Malacca, Sumatra (Forbes!), West-Borneo (de Vries!).

Randia L. Sp. Pl. 1192.

R. grandis Val. — *Gardenia grandis* Korth. Kruidk. Arch. II. 191.

SO.-Borneo: »Heidewald« zwischen Buntok und Djihi. Kleiner Baum (Winkler n. 3273, Aug. bl., wohl weiß).

Endemisch. Sakumbang (Korth.!).

R. longiflora Lam. Dict. III. 26, non DC.! non Hook. f.! — Val. Icon. Bogor. t. 248.

SO.-Borneo: Kwaru, Mangrove. Liane (Winkler n. 3083, Juli bl.).

Verbreitung: Java, vielleicht Malacca.

Petunga DC. Prodr. IV. 398.

P. coniocarpa Korth. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Busch auf freigeschlagenem Gelände. Kleiner Strauch (Winkler n. 2577, Juni, mit gelben Bl. und weißlich-grünen Fr.). — Hayup, Buschwald. Kleiner Baum, gehört vielleicht auch hierher (n. 2257).

Endemisch. Martapura (Korth.!).

P. salicina Miq. Ann. Mus. Lugd. Bat. IV. 131.

SO.-Borneo: Lomputi, Strauch des Ufergebüsches (Winkler n. 3154, Aug. grünlich-weiß bl.).

Endemisch. Martapura (Korth.!).

P. lanceolata Korth.! l. c. 171?

SO.-Borneo: zwischen Kuman und Salinahu, Urwald, 3—4 m hoher Baum mit langen, weit überhängenden Zweigen (Winkler n. 2936 u. 2937, Juli, grünlich bl.). — Hayup, Buschwald (n. 2538, Juni bl.).

Anm. Die Bestimmung dieser drei Nummern ist unsicher, keine ist dem Original vollkommen ähnlich, noch ist es sicher, daß die drei derselben Spezies angehören. Zur Bestimmung der *Petunga*-Arten ist im allgemeinen sehr gutes Material unbedingt notwendig. Nach Korthals solle auch *P. microcarpa* Bl. und *P. longifolia* Bl. auf Borneo vorkommen; diese sind aber weder im Winklerschen noch in Korthals eigenem Material vorhanden.

Diplospora DC. Prodr. IV. 477.

D. abnormis Val. — *Gynopachys abnormis* Korth. l. c. 182. — prob. *Diplospora singularis* Korth. l. c. 201; Miq.! Ann. IV. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Hoher Baum (Winkler n. 2413, Juni).

Verbreitung: Borneo in sylvis prope Pulu Lampes (fruchttragend!), auf dem Pamatton blühend (Korth.!).

Anm. Diese merkürdige Art, die sicher zur Gattung *Diplospora* gehört, aber *Randia*-ähnliche Früchte und Samen besitzt, wurde von Miquel in Ann. fruchttragend als *Gynopachys abnormis*, blühend als *Diplospora singularis* beschrieben, letzteres nach einem von Korthals gesammelten, aber nicht bestimmten Exemplar, das nach meiner Meinung mit seiner *Gynopachys abnormis* konspezifisch ist. Die ursprünglichen von Korthals gesammelten fruchttragenden Exemplare von *Diplospora singularis* vom Kantangebirge scheinen verloren gegangen zu sein. Aus Korthals' Beschreibung (Vergleichung mit *Canthium dubium* Lindl.) würde man ableiten, daß dieselbe nur zwei Samen in jedem Fach gehabt hätten, während diejenigen von *Diplospora abnormis* 6 bis 10 haben. Nur beschreibt Hooker in Fl. Br. Indien als *D. singularis* Korth. eine Art mit 8—10 Samen. Es kann sein, daß Hooker recht hat, und in diesem Falle wäre der Name *D. abnormis* als Synonym zu streichen. Vorläufig kann ich aber nur mit Sicherheit konstatieren, daß die vorliegende Pflanze *D. abnormis* ist.

Diplospora spec. (affinis *D. malaccensis* Hooker).

SO.-Borneo: Hayup. Kleiner Baum (Winkler n. 2302, Juni).

Anm. Ist der vorigen sehr ähnlich, aber in allen Dimensionen (Habitus, Blätter, Früchte) kleiner. Die Blätter sind *D. Malaccensis* sehr ähnlich, aber die Fruchtwandung ist im vorliegenden Spezimen sehr dick, wie bei *D. abnormis* und *D. sphaerocarpa* Hook., und die Samen sind dort vom Placentagewebe eingehüllt, was bei *D. Malaccensis* nicht der Fall zu sein scheint.

Knoxia L. Sp. pl. 104.

K. stricta Miq. Ann. Mus. Lugd. Bat. IV. 360. — *K. lineata* Korth. l. c.

SO.-Borneo: Suwarung und Tanah Grogot, Alang-Alang-Steppe (Winkler n. 3111, Juli, Bl. bläulich).

Endemisch, aber kaum spezifisch von *K. lineata* und *K. corymbosa* Willd. aus dem Malay. Archipel zu trennen.

Plectronia L. Mant. I. 16.

P. horrida K. Sch. — *Canthium horridum* Bl. Bijdr. 366.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 1—2 m hohes Bäumchen (Winkler n. 2589, Juni, Bl. grünlich). — Martapura. ± 2 m hoher Strauch (n. 3407, Sept., Bl. grünlich, am Schlunde mehr gelb).

Verbreitet im tropischen Südasien.

Timonius DC. Prodr. IV. 461.

T. flavescens Baker Fl. Maurit. 144. — *Heliospora flavescens* Jack. in Trans. Linn. Soc. XIV. 127, t. 4, f. 3.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald. Liane? (Winkler n. 2198, Mai, gelb bl.). — Zwischen Beto und Bintut, Buschwald. ± 3 m hoher Baum (n. 3355, Aug. gelb bl.).

Verbreitung: Mauritius, Sumatra, Malacca, Borneo.

T. mutabilis (Korth.) Boerl.

SO.-Borneo: Martapura, Busch in der Alang-Alang-Steppe. Kleiner Baumstrauch (Winkler n. 3402, Sept. mit gelben Bl.).

Endemisch, jedoch kaum mehr als eine Form von *T. flavescens.*

Pavetta L. Sp. Pl. 110.

P. montana Reinw. in Bl. Bijdr. 952.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2289, Juni fr.).

Anm. Die Blätter sind dem Typ von Java genau gleich, die Früchte vielleicht etwas kleiner. Blüten fehlen.

P. oligantha Val. n. sp.

Frutex glaberrimus. Fola brevi-petiolata oblonga et obovato-lanceolata apice late subacuminata, obtusa, basi sensim in petiolum attenuata, crasse membranacea glaberrima nitidula supra fusco- subtus viridi-olivacea, bacterio domatiis parvis dense conspersa, 40—90 mm longa, 15—36 mm lata. Petioli 3—5 mm marginati. Nervi laterales utrinque 4—6 erecto-patuli, arcuati, teneri, subtus vix prominuli, venae obsoletae. Stipulae parvae late ovatae subacuminatae 2—3 mm longae et latae. Cymae terminales pedunculatae, bistrichotomae pauciflorae (nunc 5—7-florae), foliis breviores, graciles nigrescentes. Flores desunt. Calyx ex flore deflorato 4-dentatus, dentibus tubo brevioribus. Drupae longe pedicellatae, calyce parvo erecto coronatae. Cymae 30—35 mm longae, pedunculi 6—8 mm.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru, primärer Buschwald (Winkler n. 3056, Juli, fr.).

Anm. Weil die Blüten fehlen, ist die Bestimmung der Gattung nicht völlig sicher. Wegen der augenfälligen Bacteriodomatien, die bis jetzt nicht bei *Ixora*-Arten angetroffen wurden, halte ich sie jedoch für wohlberechtigt. Die Frucht ist eine echte *Pavetta*- oder *Ixora*-Frucht. Die kleinen, stumpfen Blätter, die kleinen, armblütigen Trugdolden kennzeichnen die Art als zweifellos neu.

P. laevifolia Val. n. sp.

Frutex glaber. Ramuli tetragoni nigri glabrescentes. Stipulae in cupulam connatae ovatae, longiuscule acute acuminatae 5—8 mm longae. Folia modice petiolata oblongo-elliptica acutiuscule acuminata, basi in petiolum attenuata, membranacea, olivacea, laevia, nervis discoloribus ochraceis, subglabra, nervis subtus vix puberulis. Nervi laterales utrinque 8—10, arcuati, tenues subtus prominuli, laxe tenere reticulati. Folia 80—125 mm longa, 16—45 mm lata, pet. ad 15 mm. Inflorescentia corymbosa parva densiflora breviter pedunculata circ. 30 mm longa et lata, puberula. Flores breviter pedicellati graciles erecti albi. Alabastra acutiuscula. Calyx ovarium longe superans campanulatus, ultra medium 4-fidus lobis oblongis erectis obtusis pubescentibus. Calyx 2 mm, ovarium 1 mm. Corollae tubus extus et intus glaber 12 mm longus, lobi 8 mm oblongi acuti. Stylus glaber 28 mm longus.

SO.-Borneo: ohne näheren Standort und Datum (Winkler n. 3481).

Anm. Von *P. limbata* Stapf, die sich ebenfalls durch große Kelchzipfel auszeichnet, ist die neue Art durch zahlreiche Merkmale zu unterscheiden. Von den anderen mir bekannten Arten aus Süd-Asien unterscheidet sie sich durch den Kelch und durch das Fehlen der Bacteriodomatien in den dünnen, durchsichtigen Blättern. Hiernach gab ich ihr den Namen *laevifolia*.

Ixora L. Sp. Pl. 110.

I. amoena Wall. Cat. n. 6121. — *I. stricta* King et Gambl. l. c. p. p.

SO.-Borneo: Hayup, Buschwald (Winkler n. 2154, Mai bl.). — Urwald (n. 2483, Juni, ziegelrot bl.).

Verbreitung: Malacca, Borneo.

Anm. Die Art wird von King und Gamble als *I. stricta* Roxb. beschrieben, sie ist jedoch von der im Malay. Archipel als *I. stricta* kultivierten Art sehr verschieden.

I. pseudamboinica Korth. l. c.

SO.-Borneo: Lumo Sibak und M. Benangin, Urwald, kleiner Unterholzbaum. Kelch gelblich, Krone orange, außen grau-bläulich überlaufen (Winkler n. 3182, Aug. bl.).

Endemisch. Auf dem Prarawin (Korth.!).

Anm. Die Blüten sind denen von *I. fulgens* sehr ähnlich, auch denjenigen von *I. amboinica*, aber doppelt so groß. Die mäßig großen nur wenig zugespitzten Blätter sind charakteristisch.

I. stenophylla Korth.! l. c. 262. — *Pavetta acuminata* Miq. Ann. l. c.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Strauch (Winkler n. 2286, Juni, Bl. ziegelrot, Fr. rot).

Verbreitung: Borneo, am Teweéfluß (Korth.!).

Anm. Ich weiß nicht, ob dies die von Ridley als *I. stenophylla* Korth. angeführte Art aus Malacca ist. Sie gehört aber ebenso wie letztere in die Verwandtschaft von *I. fulgens*, ist jedoch sehr verschieden von *I. salicifolia* Bl. aus Java und Sumatra und ebensosehr von der von Miquel als *I. fulgens* var. *lanceolata* beschriebenen Art aus Sumatra. Letztere wurde auch auf Borneo gefunden, bei Kuching (Havilandt Hose n. 900! und 2978!).

I. accedens Val. n. sp.

Arbuscula. Ramuli teretes glabri. Stipulae breves latae, cuspide aequilongo terminatae, 4 mm longae; sub inflorescentia confertae. Folia brevi-petiolata lineari-lanceolata vel oblanceolata vel etiam elliptico-lanceolata longiuscule sensim acuminata apice acuta mucronata basi sensim in petiolum brevem decurrentia, subcoriacea rigidiuscula supra fusca subtus badia. Nervi laterales utrinque 15—22 patuli ante marginem fere rectangule vel arcuatim adscendentes et confluentes (venam intramarginalem tenuem sistentes), tenues utrinque prominuli, venis laxe reticulatis et e costa rectangule oriundis conspicuis. Corymbi subglabri a basi ramosi (intermedio abbreviato), et stipulis cuspidatis cupularibus approximatis suffulti, folio dimidio breviores. Rami pedunculati iteratim trichotomi cum ramulis et floribus articulati. Flores sessiles et subsessiles tenues. Calyx nigrescens lobis brevissimis latis obtusissimis. Corollae tubus elongatus ad 45 mm longus lobi elliptici obtusiusculi 7 mm longi, 3 mm lati. Stylus 2—3 mm exsertus.

SO.-Borneo: »Heidewald« zwischen Buntok und Djihi. Kleines Bäumchen (Winkler n. 3308 u. 3308a, August bl., Blütenstiele und Krone rot, Zipfel orange).

Anm. Diese neue der *fulgens*-Gruppe zukommende Art unterscheidet sich mehr durch relative als durch scharf kennzeichnende Merkmale von den übrigen Arten der Gruppe, weshalb ich ihr den wenig aussagenden Namen *accedens* beilegte. Von *I. fulgens* und *I. salicifolia* unterscheidet sie sich durch Blattform und stumpfe Kronzipfel, von *stenophylla* Korth. (*acuminata* Miq.), welcher sie sehr ähnlich ist, durch viel größere Blüten und längere Blätter, von *I. Lobbii* ebenfalls durch größere Blüten sowie durch längere dickere und mehr zugespitzte Blätter.

I. hajupensis Val. n. sp.

Frutex glaber. Internodia elongata 50—80 mm longa, superiora lateraliter compressa. Stipulae late ovatae breve cuspidatae 4 mm longae. Folia petiolata, magna, elliptica vel oblanceolato-elliptica, late subacuminata acutiuscula basi obtusa vel cuneata, membranacea glabra, siccando utrinque fusco-olivacea, 200—260 mm longa, 120—115 mm lata. Petioli teretes, supra canaliculati 10—15 mm longi. Nervi laterales utrinque 12—16, erecto-patuli arcuati, venae transversae subregulares utrinque conspicuae. Inflorescentia puberula, parva (petiolum 2—3 superans), modice pedunculata, corymbulo altero longius pedunculato nunc accedente; bracteae et bracteolae minutae acutae. Flores inter minores, ad apices ramulorum glomerati haud densi; sessiles et subsessiles, articulati. Calyx

minutus lobis obtusiusculis. Corollae tubus gracilis 10—12 mm longus, limbi lobi in alabastro obtuse ovati, demum patentes late elliptici tubo 4-plo breviores (3 mm longi). Antherae oblongae. Drupae didymae et globosae, calyce abroso, sessiles, 5—8 mm latae, 5 mm altae.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleiner Strauch (Winkler n. 2102, Mai, Blütenstand rot, Blüte orange; — n. 2587, Juni, mit roten Früchten).

Anm. Die Art gehört zur *fulgens*-Gruppe (*I. fulgens*, *I. Lobbii*, *I. amboinica*, *I. congesta*) und hat die meiste Ähnlichkeit mit *I. congesta* Roxb. (stumpfe Kronzipfel), unterscheidet sich von letztgenannter Art aber durch die dünnen Blätter. Letztere haben große Ähnlichkeit mit denjenigen von *I. Korthalsiana* Miq.; dort aber ist der Kelch sehr verschieden.

I. rivalis Val. n. sp.

Frutex. Caulis teres sublignosus 5 mm crassus. Stipulae in partibus herbaceis persistentes basi in tubum 2 mm longum connatae, longe subulato-mucronatae, 10 mm longae. Folia oblongo-lanceolata attenuato-acuminata acuta, deorsum attenuata basi nunc valde obliqua obtusa vel subrotundata, adulta chartaceo-membranacea olivacea supra fuscescentia subtus valde opaca. Nervi laterales oblique patuli, utrinque 14—16 leviter arcuati ante marginem tenuiter uniti, venae laxe tenuiter reticulatae, demum obsoletae. Folia 270 mm longa, 70 mm lata. Petioli tenues 8 mm longi. Inflorescentiae paniculatae laxiflorae terminales et axillares amplae longe pedunculatae, folii dimidium superantes, glabrae vel vix puberulae; bracteae sub ramis parvae acute lanceolato-ovatae. Rami primarii patuli, pedunculati, secundarii et sequentes suberecti apice laxe corymbosi, pedicelli graciles longiusculi subfasciculati $^1/_2$—5 mm longi haud articulati. Inflorescentia 120—150 mm longa, pedunculi 20—80 mm. Calyx cum ovario minutus, limbus acutiuscule dentatus. Corollae glabrae tubus gracillimus circ. 45 mm longus albus, limbus aestivatione anguste ovoideus acutus; limbi aperti lobi 7 mm longi, 2 mm lati, acuti, subréflexi. Stylus 3 mm exsertus. Baccae longe pedicellatae, pedicelli infra medium minute bracteolatis, in sicco subdidymae, nunc 7 mm altae, 8 mm latae.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Buschwald, am Flußufer (Winkler n. 3243, August, mit weißen Blüten und roten Fr.).

Anm. Die Art ist mit *I. paludosa* (Bl.) Boerl. sowie mit *I. longituba* (Miq.) Boerl. verwandt.

I. spec. affin. *I. arborescens* Hassk. — Durch die sitzenden Blüten unterscheidet sich dieses Spezimen von *I. arborescens* Hassk.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Urwald. Kleiner Baum (Winkler n. 3239, August mit weißen (?) Blüten.

Psychotria L. Syst. ed. 10, 929.

Ps. viridiflora Reinw. ex Bl. Bijdr. 963. — *Ps. sulcata* Hook. f. Fl. Brit. Ind. III. 168. — *Ps. Jackii* Hook. f. l. c. 167.

SO.-Borneo: Hayup, niedriger, sekundärer Busch und Buschwald. Kleiner Baum (WINKLER n. 2615, Juni mit grünen Bl.; — n. 2256, Mai mit blaßroten Fr.).

Verbreitung: Malacca und Malay. Archipel, überall gemein, Malabar, Tenasserim, Philippinen?

Anm. Es ist dies die am meisten verbreitete und vulgärste *Psychotria*-Art Asiens. Sie ist sehr nahe verwandt mit *Ps. elliptica* Ker (*Ps. Reevesii* Wall.!) aus China. Sie variiert ungemein sowohl in der Größe und Gestalt der Blätter, Inflorescenzen, Blüten und besonders der Früchte, als im Habitus, indem es eine buschartige (gemeine) und eine kleine baumartige Form gibt. Letztere wurde von BLUME als *Ps. sylvatica* abgetrennt, weist aber keine wesentlichen Differenzen auf.

Ps. viridiflora Bl. var. **linearis** Val. n. var. — Folia lanceolato-linearia attenuato-acuminata obtusiuscula glaberrima. Ramuli squarrosi cortice rugoso. Folia 80—150 mm longa, 14—18 mm lata. Cetera genuinae.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru, primärer Buschwald. 2—3 m hoch (WINKLER n. 3063, Juli, mit grünlichen Knospen).

Ps. malayana Jack. in Malay. Misc. I. 3. — *P. aurantiaca* Wall. in Roxb. Fl. Ind. ed. Carrey II. 165.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und M. Benangin, Urwald. Kleines Unterholzbäumchen (WINKLER n. 3187, Aug.). — Zwischen S. Tarik und Kwaru, primärer Buschwald. 2—3 m hoch (n. 3059, Juli, Bl. weiß).

Verbreitung: Java, Sumatra, Malacca, Borneo, Philippinen? In Celebes wird die Art vertreten von der viel größeren, verhältnismäßig riesigen *Ps. celebica* Miq. In Neu-Guinea ist sie nicht aufgefunden worden. Die von SCHUMANN und LAUTERBACH als *Ps. malayana* bestimmten Exemplare gehören zu *Ps. leptothyrsa* Miquel.

Ps. malayana Jack var. **lanceolata** Miq.! Ann. IV. l. c.

SO.-Borneo: zwischen Kumam und Salinahu, Ufergebüsch. 1/2—2 m hoher Strauch (WINKLER n. 2958, Juli, Bl. weiß, Fr. schwarz).

Verbreitung: Borneo am M. Sakumbang (KORTH.!).

Anm. Diese von MIQUEL aufgestellte Varietät unterscheidet sich bedeutend vom Typ durch die schmalen, gespitzten Blätter, den zarteren Habitus, die gedrungene Inflorescenz, die kleinen Blüten, zarten Fruchtstiele und hat mit demselben fast nur die birnenförmigen, in den Dichotomien sitzenden Früchte gemein.

Ein zweites von MIQUEL hierbei angeführtes Exemplar aus Sumatra gehört sicher weder zu *Ps. malayana* noch zu der vorliegenden Art, aber viel mehr zu *Ps. viridiflora*.

Ps. sarmentosa Bl. Bijdr. 964. — *Ps. polycarpa* Miq.! Ann. — *Grumilea Junghuhniana* Miq.! Fl. Ind. Bat. II. 296.

SO.-Borneo: zwischen Buntok und Danau Sababila. Liane (WINKLER n. 3255, Aug., Bl. grünlich, Fr. weiß).

Verbreitung: Java, Banca, Malacca (*Ps. polycarpa* Hook.! King et Gamble!).

Anm. Diese Art kommt in Java nur im Gebirge vor. Die von HOOKER als *Ps. sarmentosa* angeführte Art aus den Küstengegenden ist eine andere.

Ps. sarmentosoides Val. Icon. bog. tab. 238 (1908). — *P. pubigera* Bl.! msc. in Herb. L. B. — *Ps. sarmentosa* Miq.! l. c. p. p. — *Ps. sarmentosa* Hook. f. p. p.

SO.-Borneo: zwischen Lumowia und Kumam. Baumstrauch (Winkler n. 2893, Juli, Bl. grünlich, Fr. weiß; — n. 2922, Juli, mit Haftwurzeln kletternd).

Verbreitung: Java bei Pakertoea (einmal von v. Hasselt! gesammelt), Tenasserim, Malacca!, Borneo (Korthals! ad fl. Doesson).

Ps. leucocarpa Bl. var. **pubescens** Val. n. var. — Ramuli, inflorescentiae, petioli, folia supra et subtus, piloso-hirta. Folia nitidula supra olivacea subtus purpurascenti-glaucina. Stipulae caducissimae vix cicatricem relinquentes (sicut ingenuina); fragmenta membranacea. Albumen minus profunde corrugatum quam in genuina. Flores desunt.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kletternd (Winkler n. 2101, Mai, Fr. weiß, von Konsistenz wie *Symphoricarpus*-Beeren).

Verbreitung: Der Typ von Blume in Java einmal gesammelt und nie wiedergefunden. Sumatra (Forbes n. 2075a!).

Anm. Durch Habitus, Blattgestalt und Farbe und die in Köpfchen vereinigten, lockere Pannikel bildenden Blüten ist die Varietät dem javanischen Typ sehr ähnlich, die Behaarung ist aber sehr eigentümlich.

Ps. rostrata Bl. Bijdr. 961. — *Polyozus acuminata* et *latifolia* Bl. l. c. — *Ps. tetrandra* Bl. l. c. — *Chasalia* auctorum.

SO.-Borneo: Ndassa und Lamin Mandun, Urwald. Blätter graugrün, rötlich überhaucht (Winkler n. 3145).

Verbreitung: Java (selten), Malacca, Sumatra, Borneo allgemein und variabel.

Anm. Diese weit verbreitete und in Blattgestalt sehr variierende Art wurde von Hooker mit Unrecht zu *Chasalia* gebracht, mit welcher Gattung sie weder in der Frucht noch in der Blüte Ähnlichkeit besitzt. *Chasalia gracilis* Stapf ist ebenfalls keine *Chasalia* und vielleicht nicht mehr als eine Varietät von *Ps. rostrata.*

Ps. expansa Bl. l. c. 963 p. p. — (*Chasalia bantamensis* Miq.!) Val. Icon. Bog. t. 284.

SO.-Borneo: zwischen Sungei Tarik und Kwaru, Urwald. 2—3 m hoch (Winkler n. 3070, Juli, weiß bl.).

Verbreitung: Java, in feuchten Niederungen selten; Sumatra (Forbes!); Batuinseln (Raap! in Herb. bog.); Malacca?

Anm. Die Borneo-Pflanze weicht durch den Habitus, schlaffere Stengel und längere Blütenstiele vom javanischen Typ ab und nähert sich *P. leptothyrsa* Miq., der verbreitetsten Art der Gattung im östlichen und südlichen Archipel.

P. microcephala Val. n. sp.

Frutex erectus. Internodia brevia dense fusco-villosa, dense foliosa. Folia brevipetiolata obovato-lanceolata, apice brevi-acuminata, acuta, inde a medio sensim in petiolum attenuata, supra pallide fusco-olivacea glabra, subtus brunnea, ad costam et nervos puberulo tomentosa. Nervi laterales utrinque 10—13 tenues, erecto-patuli, arcuato-confluentes, colore obscuriore subtus conspicui. Venae tenues laxae pro parte horizontales subtus conspicuae. Stipulae (fragmentum solum adest) elongatae, oblongae acutae (prob. bifidae) 12 mm longae tenerae extus hirsutae, caducae prob. vaginantes. Inflorescentia parva conferta subsessilis. Drupae (immaturae)

tenuiter breviter pedicellatae, in sicco multicostatae (ex typo *Ps. viridiflorae*). Pyrenarum endocarpium tenue laevis, dorso plicatum, sulcis nunc 5, costulis 4, ventre planum. Semen pyrenae conforme ventre medio sulcatum, albumen prob. subaequabile.

SO.-Borneo: zwischen Lumo Sibak und Muarah Benangin, Urwald. 1/2—1 m hoch (Winkler n. 3188, Aug., mit ziemlich dunkelroten Fr.).

Anm. Die kleinen, ungestielten Inflorescenzen, sowie Blattgestalt und Behaarung zeichnen die Art unter allen bekannten des Malay. Archipels aus. Die (noch unreifen) Früchte weisen auf Verwandtschaft mit *Ps. viridiflora* und *Ps. rhinocerotis*. Das Material ist leider unvollständig.

Ps. spec. nimis incomplete cognita.

SO.-Borneo: ohne Ort und Datum.

Chasalia Comm. ex Poir. in Dict. sc. nat. VIII. 198.

Ch. curviflora Thw. En. Pl. Zeyl. 150.

SO.-Borneo: Hayup (Winkler n. 2145, Mai, Fruchtstiele rot, Fr. schwarz). — Muarah Uja, Buschwald (n. 2656, Juli, mit weißl. Bl.). — Ohne Standort und Datum (n. 3480).

Malayisch: Mata hundang (= Krebsauge).

Verbreitung: Indien und Malay. Archipel.

Streblosa Korth. Nederl. Kruidk. Arch. II. 2, 245.

S. glabra Val. n. sp.

Herba glabra. Internodia herbacea siccando complanata elongata, 50—60 mm longa, superne leviter constricta. Stipulae brevissimae a basi lata cupulatim connatae, longiuscule bicuspidatae. Folia longiuscule petiolata forma irregulari lato-elliptica apice breviter obtuse acuminata, basi attenuata vel acuminata, membranacea, siccando supra fusco-, subtus pallide-olivacea glabra (novella in nervis subtus minutissime pulverulenta), 150—160 mm longa, 80 mm lata. Nervi laterales utrinque 10—12 erecto-patuli ante marginem arcuato-conjuncti, subtus conspicui; venae laxe pulchre reticulatae. Inflorescentiae axillares angulo recto a caule divergentes pedunculatae minute puberulae composito-cymosae, ramis brevibus cymoso-spicatis densifloris. Pedunculi 12—20 mm longi interdum apice foliis diminutis instructi. Flores sessiles. Alabastra fere aperta 4 mm longa. Calyx 5-fidus, hirtellus, lobi rotundati intus sub sinus glandulis numerosis rotundis squamiformibus instructi. Corolla 3 mm longa, puberula, intus infra faucem inter antheras parce barbata. Antherae filamentis brevibus sub fauce insertae, subexsertae; oblongae, obtusae, medio dorso affixae. Stylus 2 mm longus, apice bifidus. Fructus minuti glabri, *S. tortilis* similes (2 mm).

SO.-Borneo: zwischen Kundim baru und Batu babi (Winkler n. 2751, Juli, Bl. grünlich-weiß).

Anm. Die Art ist mit *S. tortilis* (Bl.) Korth. von Java nahe verwandt (Stipulae, Inflorescenz), durch Blattform und fehlende Behaarung jedoch sehr verschieden.

S. undulata Korth. 247.

Suffrutex semimetralis caule lignoso juventute fuliginoso-villoso. Internodia elongata teretes, siccando haud compressa, 60 mm longa. Stipulae majusculae late ovato-lanceolatae basi connatae, apice ad medium bifidae lobis acuminatis villosulis, 12 mm longae basi 6 mm latae. Folia petiolata elliptico-lanceolata acutiuscula sensim acuminata vel attenuata basi attenuata 90—120—150 mm longa, 35—50 mm lata, margine saepe leviter undulato, crasse membranacea supra glabra siccando fusca vel olivacea subtus pallide olivacea ubique sed imprimis ad nervos sparsim fuliginoso-villosula. Nervi laterales crebri (utrinque circ. 12) erecto-patuli leviter arcuati, proxime marginem arcuato-confluentes, subtus prominuli, colore fusco conspicui, venae laxe pinnatae, reticulatae. Cymae fasciculatae compositae in capitula densiflora sessiles confertae, axillares, stipulis haud obtectae, fuliginoso-villosulae. Pedicelli flores circ. aequantes (2—4 mm); bracteae et bracteolae lineares crassiusculae pilosae, floribus circ. aequilongae. Drupae 2,5 mm latae, hirtellae.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald (Winkler n. 2583, Juni, mit weißen Bl.). — Zwischen Batu babi und Lumowia (n. 2826, Juli, weiß bl.; — n. 2861, Juli, weiß bl.).

Anm. Die Gattung *Streblosa* wurde, wie schon Stapf hervorhebt (Transact. Linn. Soc. IV. 1896), mit Unrecht von Hooker zu *Psychotria* gebracht. Die erste gute Abbildung der von *Psychotria* sehr verschiedenen Frucht wurde von Stapf l. c. (tab. 13, f. 10) gegeben. Dazu kommt noch der Habitus, die (wenigstens scheinbar) axilläre Inflorescenz usw. Das Vaterland der Gattung scheint Borneo zu sein. Von Java ist eine (endemische?) Art, *S. tortilis*, von Sumatra (und Malacca?) eine zweite, *S. singalensis*, bekannt. Von Borneo liegen mir schon 4 Arten vor, wovon jetzt 2 beschrieben sind und die alle endemisch zu sein scheinen. Ob die von King und Gamble als *S. tortilis* (non Blume!) beschriebene Art vielleicht mit *S. undulata* identisch ist, ist mir aus der Beschreibung nicht deutlich.

Gaertnera Lam. Illustr. II. t. 167.

G. borneensis Val. n. sp.

Habitus et stipulae *G. Koenigii* Bl. Folia elliptica et elliptico-oblonga infra medium haud angustata, apice breviter acutiuscule acuminata, basi leviter inaequilatero-acuminata, in sicco rigide coriacea, nervis discoloribus arcuato-patulis utrinque 8—9 subtus cum reticulatione densa conspicuis. Inflorescentia pyramidalis foliis dimidio brevior subglabra, vix minutissime pulverulenta ramis lateralibus brevibus patulis. Flores omnes sessiles et articulati ad apices ramulorum glomerati iis *G. Koenigii* similes sed dimidio minores (corollae lobi tubum aequantes, faux dense villosa). Flos apertus in sicco 5 mm longus.

SO.-Borneo: »Heidewald« zwischen Buntok und Djihi. 1—2 m hohes Bäumchen (Winkler n. 3321, Aug., Bl. weiß).

Anm. Diese Art repräsentiert in Borneo die ceylonesische *G. Koenigii*, von welcher Art Varietäten und verwandte Arten durch ganz Südasien und den westlichen Archipel vorkommen. Auf Java und östlich wurde die Gattung noch nicht aufgefunden.

Saprosma Bl. Bijdr. 956.

S. arboreum Bl. l. c. var. **parviflora** Miq.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleiner Baum (Winkler n. 2217, Mai, Bl. weiß).

Verbreitung: Borneo. Der Typ auf Java und Sumatra.

Lasianthus Jack in Trans. Linn. Soc. XIV. 125.

L. stercorarius Bl. Bijdr. 1000 var. **borneensis** Miq.! — *Mephitidia mucronulata* Korth.! l. c. 223.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Baum (Winkler n. 2216, Mai, Bl. weiß).

Verbreitung: der Typ auf Java. Die Varietät in Borneo, auf dem Pamatton (Korth.!).

Anm. Die Borneo-Form scheint mir fast allzusehr vom Typ abzuweichen und es wäre vielleicht ratsam, den Artnamen Korthals' wieder herzustellen, die Pflanze würde dann *L. mucronulata* (Korth.) Val. heißen.

L. inaequalis Bl. l. c. 996. — *L. cyanocarpus* Miq.! (non Jack fide King).

SO.-Borneo: zwischen M. Uja und Kundim baru, Urwald. 1 m hoch (Winkler n. 2706, Juli, mit weißen Bl.).

Verbreitung; Java, Malacca, Sumatra.

L. reticulatus Bl. l. c. 1000.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. 2 m hohes Bäumchen (Winkler n. 2470, Juni, Bl. weiß).

Verbreitung: Java, Sumatra, Borneo.

Tetralopha Hook. f. in Hook. Ic. Pl. X. 58, t. 1072.

T. Motleyi Hook. f. l. c.

SO.-Borneo: zwischen S. Tarik und Kwaru, primärer Buschwald (Winkler n. 3064, Juli, mit grünen Knospen).

Bisher nur einmal von Motley in NW.-Borneo gesammelt.

Prismatomeris Thw. in Hook. Kew. Journ. VIII, 268, t. 7 A.

P. glabra Val. — *Coffea glabra* Korth.! l. c. — *P. tetrandra* (Roxb.) K. Sch. (1828). — *P. albidiflora* Thw. p. p.

SO.-Borneo: Hayup, Urwald. Kleines, 6—8 m hohes Unterholz, Baum (Winkler n. 2331, Juni, Bl. weiß, Frucht dunkelgrün, vom Narbenrest aus mit allmählich aufhörenden radialen weißen Streifen und weißen Punkten; — n. 2543, Juni, Bl. weiß).

Verbreitung: Borneo (Korth.! bei Martapura), Malacca, Ceylon?, Molukken?

Anm. Das Winklersche Spezimen ist sicher mit *Coffea glabra* identisch. Wenn es in der Tat nur eine Art *Prismatomeris* gibt, würde dem Schumannschen Namen *P. tetrandra* die Priorität zugehören. Es scheint mir dieses aber noch näherer Bestätigung zu bedürfen.

Morinda L. Sp. Pl. 176.

M. rigida Miq. Fl. Indo Bat. II. 246.

SO.-Borneo: »Heidewald« zwischen Buntok und Djihi. Liane (Winkler n. 3325, Aug., mit schwarzblauer Frucht).

Verbreitung: Banca, Borneo.

Streblosiopsis Val. *Genus incomplete cognitum.*

Ovarium semiglobosum apice constrictum. Calycis 5-partiti cupuliformis lobi elongati lanceolato-trigoni acuti ad sinus et margines glandulis stipitiformibus instructi. Corolla tubulosa in alabastro oblonga. Lobi lati breves, acuti, valvati; tubus intus villosulus. Stamina tubo aequilonga filamentis adnatis apice liberis; antherae medio dorsifixae oblongae obtusae basi bilobae connectivo brevi cum filamento continuo. Ovarium biloculare; stylus (in alabastro) corollae tubo brevior infundibuliformis apice bilobus. Stigma in alabastro juvenili foliaceum bilamellatum. Ovula perplurima oblonga complanata placentae peltatae crassae medio septo adnatae eatus affixa. Herba frutescens ramosa, puberula. Folia petiolata majuscula (nunc pedalia) elliptica membranacea, reticulato-venosa. Stipulae ovato-oblongae majusculae persistentes. Cymae compositae laxiflorae graciliter pedunculatae terminales foliis multo breviores apice pedunculi et ramorum cupulis monophyllis obliquis bicuspidatis membranaceis involucratae. Flores parvi brevi-pedicellati albi, cymoso-conferti. Fructus ignotus.

S. cupulata Val. n. sp.

Herba perennis metralis suberecta breviter tomentoso-puberula, caules siccando compressi, nunc 3—4 mm crassi. Stipulae ovato-oblongae apice obtusiusculae nunc subfissae persistentes liberae, basi incrassatae petiolorum basi adnatae et caulem amplectentes, 15 mm longae, basi 5—7 mm latae. Folia majuscula modice petiolata elliptica et ovato-oblonga sensim acute acuminata basi cuneata et in petiolum decurrentia membranacea, supra subglabra juventute pilis minutis appressis conspersa, subtus parce hirtello-puberula. Nervi laterales numerosi, utrinque 16—30 tenues subtus prominentes patentes proxime marginem arcuato-adscendentes, venae densae pulchre clathrato-reticulatae. Folia majora ad 300 mm longa, 120 mm lata. Petioli lateraliter valde compressi supra complanati et marginati, 30—40 mm longi. Cymae compositae pedunculatae terminales (vel pseudoterminales) fasciculatae sericeo-tomentosae. Pedunculi graciles (25 mm). Flores parvi breviter pedicellati, in apice pedunculi et ramorum cymulas paucifloras pedunculatas sistentes. Cymae et cymulae cupulis monophyllis obliquis e bracteis duo inaequalibus apice cuspidatis cum eorum stipulis connatis compositis involucratae. Cupulae primariae lobus major 5—10 mm longus. Alabastra 4 mm longa sericeo-tomentosa, calycis lobi 2 mm longi.

SO.-Borneo: zwischen Salinahu und Simpokak. ± 1 m hoch (WINKLER n. 2968, Juli, Bl. wohl weiß).

Anm. Obgleich offene Blüten und Früchte fehlen, hat die vorliegende Pflanze so zahlreiche Eigentümlichkeiten, welche die Anordnung in eine bekannte Gattung erschweren, daß ich mich entschließen mußte, eine aparte Gattungsdiagnose für dieselbe aufzustellen.

Äußerlich hat sie viel Ähnlichkeit mit *Streblosa*-Arten, obgleich die Inflorescenz verschieden ist, und bevor ich den Fruchtknoten untersucht hatte, hielt ich sie für eine *Streblosa*-Art. Von den multiovulaten Rubiaceen scheinen mir nur *Mycetia* und *Xanthophytum* in Vergleich gezogen werden zu können. Die eigentümliche, aus zwei blattartigen Platten zusammengesetzte Narbe hat sie aber für sich allein und auch die Gestalt der Placenta und Ovula ist anders als bei *Mycetia*.

Die aus lockeren Trugdolden zusammengesetzte Inflorescenz tritt neben dem jungen Sproß aus der Endknospe hervor und wird von einigen jüngeren Inflorescenzen begleitet. Es ist also nicht sicher zu entscheiden, ob sie faktisch die Endknospe abschließt oder aus einer Seitenknospe hervorgeht.

Etwas ähnliches findet bei *Mycetia* statt, wo die terminale Inflorescenz von dem kräftig wachsenden Seitensproß auf die Seite gedrängt wird und in den Beschreibungen allgemein als seitenständig gilt. Dort biegt sich aber die Inflorescenz in einen rechten Winkel zur Seite, was bei der vorliegenden Pflanze nicht der Fall ist, und dadurch wird die Ähnlichkeit sehr verringert.

Beiträge zur Kenntnis der Nyctaginiaceen.

Von

Hans Fiedler

Groß-Salze.

Mit 36 Figuren im Text.

Einleitung.

Unter den Familien der Centrospermen-Reihe haben die Nyctaginiaceen sich einer besonders großen Aufmerksamkeit seitens der Morphologen und Systematiker erfreut. Nicht mit Unrecht sagt EICHLER[1]) von ihr, daß es eine Familie sei, die ihrer mancherlei merkwürdigen Verhältnisse wegen bezeichnender »*Mirabileae*« heißen könnte: morphologische Ausbildung und phylogenetische Gliederung der Nyctaginiaceen bieten soviel des Interessanten, daß ich auch nach den genauen Aufnahmen über die Familie, die neuerdings BAILLON[2]), EICHLER[3]), BENTHAM und HOOKER[4]), HEIMERL[5]) zu danken sind, doch noch manches zu finden Gelegenheit hatte, was für Morphologie und phylogenetische Systematik von Interesse ist.

Meine Arbeit, die ich auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. MEZ unternommen habe, schließt sich in Anlage und Ziel den übrigen aus dem genannten Laboratorium hervorgegangenen Untersuchungen über Centrospermen-Familien an.

Bei diesen Untersuchungen hat es sich gezeigt, daß mit dem Eindringen in die intimen Details des Blütenbaues und der Anatomie dieser Familie wichtige Einblicke in ihre Phylogenie gewonnen werden konnten. Sie haben die Kenntnis der Centrospermen-Familien und ihre Verwandtschaftsverhältnisse vielfach auf neue Basis zu stellen vermocht.

Von besonderer Wichtigkeit waren die Arbeiten meiner Vorgänger, die feststellen, daß die Diagramme der Centrospermen-Blüten sich in ganz

---

1) EICHLER, Blütendiagramme II. S. 99.

2) BAILLON, Histoire des plantes IV. (1873).

3) EICHLER l. c. p. 99—105.

4) BENTHAM u. HOOKER, Genera plantarum III. (1888) p. 1—11.

5) HEIMERL in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III. 1. S. 14—32.

natürlicher Weise von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus betrachten lassen, und daß die Benutzung des so gewonnenen Prinzips Einblicke in die Verwandtschaftsverhältnisse von Gruppen gestattet. Als Normaldiagramm der Centrospermen wurde festgestellt, daß die Blüten dieser großen Gruppe der Anlage oder auch der Ausbildung nach vierkreisig sind, d. h. aus einem Perianthkreis, zwei Staminalkreisen und einem Gynöcealkreise bestehen.

Während bei manchen Centrospermen-Familien, z. B. den Chenopodiaceen, Amarantaceen und Aizoaceen, die Zurückführung des Blütenbaues auf das normale Centrospermen-Diagramm der bis dahin allgemein herrschenden Ansicht vom Bau der Blüten widersprach, habe ich es bei den Nyctaginiaceen merkwürdigerweise mit einem ganz entgegengesetzten Vorgang zu tun. Seit Eichler ist bei den Nyctaginiaceen das Vorhandensein von zwei Staminalkreisen anerkannt. Eichler[1]) führt als Beweise dafür zunächst die Verhältnisse bei *Pisonia* und *Bougainvillea* an, wo zuweilen in den fünfzähligen Blüten zehn Stamina angetroffen werden, sowie ferner die Beobachtung von Duchartre[2]) und Finger[3]) bei *Mirabilis*, wo bisweilen außer den fünf Staubgefäßen des ersten, alternitepalen Kreises manchmal noch ein einzelnes Glied eines superponierten Quirles hinzukommt.

Dies Verhalten habe ich bei *Mirabilis* niemals beobachtet und kann darüber aus einer eigenen Anschauung nichts sagen. Die Schlußfolgerung aber aus der Zehnzahl von Staubgefäßen bei *Pisonia*, daß diese zwei Kreisen angehören müssen, ist hinfällig, wenn ich weiter unten zu zeigen habe, daß bei allen bekannten Pisonien, die zehn Stamina führen, diese dem Dédoublement von fünf alternitepalen Anlagen entstammen.

Auch die Gattung *Bougainvillea* kann für die Eichlersche Beweisführung, daß das Diagramm der Nyctaginiaceen diplostemon sei, nicht bestehen bleiben, da die 7—9 Stamina der *Bougainvillea*-Blüte ohne allen Zweifel einem Kreise angehören, wie weiter unten zu erörtern sein wird.

An Stelle der von mir hinweggeräumten Beweise für die Diplostemonie der Nyctaginiaceen bin ich aber in der Lage, eine Menge von anderen zu setzen, so daß die Anschauungsweise Eichlers ihre volle Begründung erhält.

Sehr viel größeres Interesse als der diagrammatische Aufbau der Blüten haben die Involukralverhältnisse derselben gefunden. Dies liegt wohl daran, daß in unserem Klima hauptsächlich *Mirabilis* kultiviert wird und deswegen allgemein bekannt ist, eine Form, deren Blütenbau tatsächlich das allergrößte Interesse beansprucht.

---

1) Eichler l. c. p. 104.

2) Duchartre, Annales des sciences naturelles. III. sér. vol. IX. (1848) p. 283 ff.

3) Finger, Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Mirabilis Jalapa*, Dissertation. Bonn 1873.

Ohne allgemein Bekanntes zu wiederholen, sei hier nur darauf hingewiesen, daß die scheinbar einen Kelch bildende äußerste Hülle um die Blüte herum nichts anderes darstellt, als ein Kelchfunktion ausübendes Hochblattinvolukrum. Die vergleichend morphologische Beweisführung für diesen Satz zeigt die Verhältnisse von *Oxybaphus*, *Hermidium*. *Allionia* und *Nyctaginia* durch die Ausbildung des Hochblattinvolukrums als eine klare erkennbare phylogenetische Reihe angeordnet, eine Reihe, deren Ausbildung und deren Reduktion der Vielzahl der ursprünglich im Innern des Involukrums befindlichen Blüten zur Einzahl, z. B. bei *Mirabilis Jalapa* klar erwiesen ist.

Derartige leicht erkennbare Reihen, die sich in besonders interessanter Weise durch Reduktion kennzeichnen, waren früher im Pflanzenreiche nicht viele bekannt; so erklärt es sich, daß auch das Involukrum der Nyctaginiaceen eine besonders aufmerksame Bearbeitung, ja sogar eine seiner wirklichen Bedeutung nicht zukommende Schätzung erfuhr.

A. Spezieller Teil.

I. Die Blütenstände und die Involukren der Nyctaginiaceen.

Über den Blütenstandsbau der Nyctaginiaceen ist bekannt, daß derselbe im allgemeinen dem dichasialen Typus angehört, d. h. daß die Blütenstände der Familie begrenzt sind. Der Morphologie der Blütenstände ist, wie aus allen Systemen der Nyctaginiaceen hervorgeht, für die Einteilung derselben bisher eine große Bedeutung beigemessen worden; tatsächlich können wir in ihr eine aufsteigende Entwicklungsreihe verfolgen, die wenigstens ungefähr mit den Resultaten übereinstimmt, welche aus anderen Eigenschaften der Gliederung der Familie abstrahiert werden können.

Am einheitlichsten und klarsten ist scheinbar bezüglich der Blütenstandsmorphologie die Gattung *Ascleisanthes* und *Okenia* gebaut. Bei *Ascleisanthes* endet die mit gegenständigen Blättern versehene Hauptachse in einer endständigen Blüte, welche keinerlei Involukrum zeigt. Trotzdem ist ein solches vorhanden, es wird von drei schmalen lanzettlichen Schüppchen gebildet, die an der Basis der Blüteninsertion stehen und gleichweiten Abstand von einander einhalten.

Aus den Achseln des obersten Laubblattpaares entspringen, wie die weitere Auszweigung der Inflorescenz zeigt, wickelartig gefördert je eine Seitenauszweigung, sowie unter derselben eine absteigend seriale Beiknospe. Jeder Seitentrieb endet wieder in einer von drei unscheinbaren Basalblättern umgebenen Blüte mit stets zwei dem vorhergehenden Blattpaar gekreuzten Vorblättern. Bei geminderten Zweigen fehlt die Auszweigung aus dem ersten dekussierten Vorblatt, bei den geförderten liegen die Verhältnisse so, wie sie am Beginn des ganzen Blütenstandes beschrieben wurden.

Fragen wir bei dieser scheinbar einfachsten Mirabileeninflorescenz nach der Dignität der Teile, so werden wir die gegenständigen, ziemlich großen Blätter in der Inflorescenz, aus welcher die Auszweigung stattfindet, jeweils als Vorblätter der Endblüte anzusehen haben; zu ihnen und über sie inseriert tritt regelmäßig noch ein akzessorisches dreizähliges Blattsystem, dessen Dignität fraglich ist.



Fig. 1. *Acleisanthes Wrightii* B. u. H. — Fig. 2. *Okenia hypogaea* Sch. et D.

Bevor ich auf die Erörterung der hier einzusetzenden Fragen nach diesen sekundären Vorblättern eingehe, möchte ich bemerken, daß auch *Okenia* ebenso gebaut ist wie *Acleisanthes*, daß hier nur die Reduktion der geminderten Dichasialzweige eine sehr viel weitergehende ist, derart, daß diese stets auf ein kleines Vorblattpaar, die dreizähligen an der Basis der Blütenstiele stehenden Involukralblätter auf die Endblüten beschränkt sind.

Die Verhältnisse bei *Acleisanthes* und *Okenia* sind, wie nachher zu zeigen ist, völlig identisch mit dem Fall bei *Allionia* nur mit dem Unterschied, daß bei *Allionia* sekundäre Vorblätter als echtes Involukrum an dem Stiele der dreiblütigen Endpartialinflorescenzen in die Höhe gerückt sind, während diese Organe bei *Acleisanthes* und *Okenia* an der Basis dieses Stieles stehen.



Fig. 3. *Boerhaavia repanda* Willd.

Das Vorhandensein von Vorblättern und von akzessorischen Vorblättern, die in größerer und anderer Divergenz vorhanden sind als die Vorblätter, aus deren Achseln auch nie Auszweigungen erfolgen, ist etwas höchst seltsames und legt den Gedanken nahe, ob die Blütenstände von *Acleisanthes* und *Okenia* in ihrer relativen Einfachheit ursprünglicher sind als die der übrigen reicher entwickelten Mirabileen. Den Schlüssel zu diesen Verhältnissen gibt uns der Aufbau der Gattung *Boerhaavia*. Auch

Boerhaavia hat im vegetativen Teile gegenständige Blätter; ihre Achse schließt gleichfalls mit klarer dichasialer Verzweigung, wobei aber an Stelle der Endblüte und des geminderten Zweiges Trauben mit Endblüten treten. Daß diese Trauben als Wickel anzusehen sind, ist ausgeschlossen. Jede Blüte hat ihre Braktee und steht in der Achsel derselben, nur die oberste ist brakteenlos. Die Wickeltendenz des Blütenstandes kommt allein dadurch zum Ausdruck, daß jeweils der geförderte Zweig unter seiner endlichen Gabelung wieder zwei gegenständige Blätter trägt. Der eine Unterschied ist nur der, daß an Stelle jeder Einzelblüte von *Acleisanthes* bei *Boerhaavia* eine Blüte mit vermehrtem Protagma tritt, wo die in Mehrzahl vorhandenen, spiralig gestellten Vorblätter jeweils aus ihrer Achse gleichfalls eine Blüte hervorbringen.

So sehen wir bei *Boerhaavia* die einfachste Inflorescenz der Mirabileen.

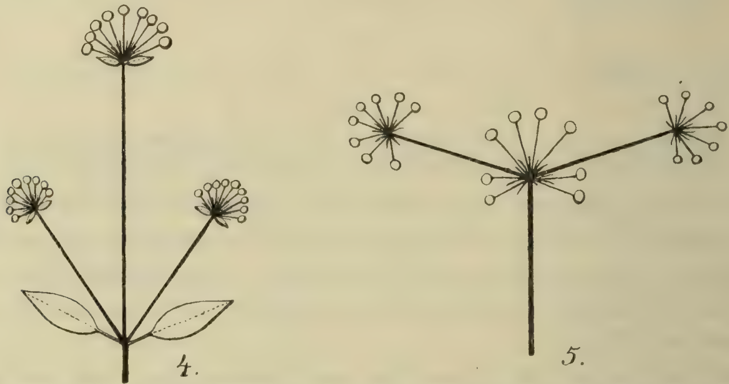


Fig. 4. *Colignonia glomerata* Griseb. — Fig. 5. *Selinocarpus chenopodioides* Gray.

Acleisanthes und *Okenia* leiten sich von ihr in der Weise ab, daß die Protagmablätter an die Basis des Stieles der jeweiligen Endblüte zusammenrücken und steril bleiben, während andererseits *Allionia Hermidium*, *Oxybaphus*, *Mirabilis* eine Zusammenziehung der Protagmablätter an der Spitze, also direkt unter der Blüte, erkennen lassen. Wir haben dementsprechend den Blütenstand von *Acleisanthes* und *Okenia* genau als ebenso verarmt anzusehen als denjenigen vom *Mirabilis Jalapa*. Die Blüte von *M. Jalapa* stellt nach unserer Anschauung einen verarmten Endzweig der Inflorescenz dar.

Es lassen sich also unter Berücksichtigung der verschiedenen Ausbildung der Protagmablätter innerhalb der Mirabilieen zwei von *Boerhaavia* ausstrahlende Zweige konstatieren. Der eine wird dergestalt durch *Acleisanthes* und *Okenia*, während der andere durch *Selinocarpus*, *Colignonia*, *Phaeoptilon*, *Nyctaginia*, *Hermidium*, *Allionia*, *Mirabilis*, *Oxybaphus* gebildet wird.

Am klarsten ist *Colignonia* gebaut. Hier ist bei den Verzweigungen in der foralen Region klare Dichasienbildung vorhanden. Die Partialinflorescenzen selbst aber stellen ein Pleiochasium dar, wobei jedem Blütenstiel eine kleine Braktee entspricht. Diese Brakteen sind unter sich völlig frei und zeigen auch noch nicht die Andeutung eines Involukrums.

Völlig nach Art der Pleiochasienbildung bei den Umbelliferen tritt bei *Selinocarpus* häufig an Stelle einer primären Pleiochasialauszweigung ein sekundäres, dem von *Colignonia* gleichgebautes Pleiochasium. Auch bei *Selinocarpus* sind die Involukralblätter außerordentlich unscheinbar. Diese *Selinocarpus* mit ihrem außerordentlich einfachen noch nicht als Involukrum erkennbaren Brakteenkranz unter den Inflorescenzen schließt sich direkt an *Boerhaavia* an und unterscheidet sich nur dadurch von ihr, daß die Protagmablätter quirlständig und nicht wechselständig sind.

Weiter geht nun auch die schon von meinen Vorgängern konstruierte Entwicklungslinie von *Colignonia* nach *Nyctaginia*. Auch hier ist ein köpfchenartiges, vielblütiges Pleiochasium vorhanden, an dessen Basis eine Vielzahl von Brakteen steht. Während es bei armblütigen *Colignonia*-Inflorescenzen noch relativ leicht war, die Zusammengehörigkeit von Blüten und Brakteen festzustellen, ist das bei *Nyctaginia* nicht mehr der Fall. Die in Köpfchen stehenden Blüten sind in zu großer Überzahl vorhanden und nehmen dicht gedrängt in so vollständig gleichmäßiger Bedeckung die obere Kuppe der Äste ein, daß eine Beziehung jeweils einer Blüte zu Brakteen nicht mehr möglich ist, sondern nur aus den bei *Colignonia* und bei den Partialinflorescenzen von *Selinocarpus* geschlossen werden muß.



Fig. 6. *Nyctaginia capitata* Choisy.

Daher ist es auch nicht möglich zu entscheiden, ob bei *Nyctaginia* in der Partialinflorescenz eine Endblüte vorhanden ist oder nicht. Auch bei den Umbelliferen könnte bekanntlich diese Frage nicht entschieden werden, wenn nicht z. B. bei *Daucus carota* da und dort spezielle Ausbildungen der Endblüte diese von den Seitenblüten unterschiede. Wir können deshalb, um die Frage nach der Begrenztheit oder Unbegrenztheit der Blütenstände der Nyctaginiaceen zu beantworten, nur darauf verweisen, daß von *Boerhaavia* an aufwärts die Endblüte vorhanden ist. Die Frage nach diesen Verhältnissen hat, wie nachher gezeigt werden soll, eine gewisse theoretische Bedeutung.

Bei *Nyctaginia* sind, wie oben ausgeführt, die Brakteen an den Partialinflorescenzen in großer Zahl vorhanden; sie sind unter einander frei bis zur Basis und stellen lanzettliche Blättchen dar, welche die Blüten nur an der Basis umfassen und etwa mit dem Hüllkelch z. B. von *Calendula* ver-

glichen werden können. Auch die Zahlenverhältnisse dieser Involukralblättchen sind durchaus unbestimmt.

Die weitere Entwicklung des Mirabileenastes der Nyctaginiaceen stellt eine klar erkennbare Reduktionsreihe dar. Ganz allgemein sind die Involukralblätter bei den folgenden Gattungen groß ausgebildet und mit einander verwachsen. Auch ist ihre Zahl nicht mehr unbegrenzt, sondern sie ist klein und wenigstens für größere Speziesgruppen scharf definiert; allermeist handelt es sich um Fünfzahl (*Oxybaphus*, *Hermidium*, die meisten *Mirabilis*-Arten), seltener kommen andere Zahlenverhältnisse, so z. B. Dreizahl bei *Allionia* und Vierzahl bei *Mirabilis triflora* Benth. vor.

Verfolgen wir die Reduktionsreihe, so verzweigt sich diese in zwei Äste. Neben *Nyctaginia* steht die Gattung *Hermidium*. Hier entspricht jedem Blatt des groß entwickelten Involukrums eine in dessen Achsel stehende Blüte, während die Endblüte ausgefallen ist. Auf gleicher Höhe mit *Hermidium* dürfte die Gattung *Allionia* stehen, wo drei Hochblätter den in ihren Achseln stehenden Blüten entsprechen.

Im Gegensatze zu *Hermidium* und *Allionia* ist bei *Mirabilis* und *Oxybaphus* innerhalb des fünfblättrigen Involukrums die Endblüte stets vorhanden. Dabei findet regelmäßig ein Ausfall von Seitenblüten statt in der Weise, daß im vollkommensten Fall, welcher bei *Mirabilis multiflora* Gray beobachtet wurde, die Blätter 1—4, welche aus der quinkunzialen Deckung der Kelchblätter leicht zu ermitteln sind, Blüten in ihren Achseln tragen, während nur Blatt 5 steril bleibt. Das Resultat ist hier eine fünfblütige Partialinflorescenz, die sich aber durch Besitz der Mittelblüte wesentlich von der ebenso viel Blüten tragenden *Hermidium* unterscheidet.

Bei allen *Mirabileae* geht die Ausbildung der in den Involukralachseln stehenden Blüten streng nach der Entstehungsfolge der Involukralblätter. Außer der Mittelblüte finden wir bei *Oxybaphus glomeratus* und *chilensis* drei Seitenblüten in den Achseln der Brakteen 1, 2, 3; bei den meisten *Oxybaphus*-Arten, z. B. *O. nyctagineus*, *ovatus*, *aggregatus*, *glabrifolius* stehen zwei Seitenblüten in den Achseln von Blatt 1 und 2; auch bei der mit dekussiert zweizähligem Involukrum versehenen *Mirabilis triflora* Benth., führen nur Involukralblätter 1—2 Blüten in den Achseln. Bei *Oxybaphus angustifolius* Sweet und *ovatus* Ruiz. et Pav. fand ich außer dreiblütigen auch zweiblütige Involukren. In diesem Falle ist abgesehen von der Endblüte nur in der Achsel des Involukralblattes 1 eine Seitenblüte ausgebildet. *Oxybaphus viscosus, cordifolius* Kz., *elegans Choisy bracteosus* Griseb., *californicus Parish*, *Mirabilis Jalapa* usw. zeigen nur noch die Endblüte.

Ist diese vergleichend morphologische Anordnung der Mirabileen-Gattungen richtig — und sie wird, wenigstens von *Nyctaginia* aufwärts, von allen neuen Autoren, die sich mit diesem Thema beschäftigt haben, dafür gehalten — so tritt uns bei *Hermidium* und *Allionia* der ganz

außerordentlich seltene, ja wie ich glaube sonst nirgends beobachtete Fall entgegen, daß bei einer begrenzten Inflorescenz die Endauszweigungen unbegrenzt werden. Nachdem durch die Radlkofersche Blütenstandstheorie die gesamten Unklarheiten der Alexander Braun-Eichlerschen Theorien beseitigt schienen, in der Art, daß Cymobotryen ihre Berechtigung verloren hatten, daß also eine in den unteren Achsen begrenzte Inflorescenz in den oberen Auszweigungen niemals unbegrenzt werden kann, ist hier scheinbar das Gegenteil vorhanden. Aber darüber, daß bei *Hermidium* und *Allionia*, sowie bei der gleich nachher zu besprechenden *Bougainvillea* die Endblüten in den Partialinflorescenzen fehlen, kann gar kein Zweifel bestehen. Schon Eichler[1]) ist bezüglich *Bougainvillea* dieses Verhalten unangenehm zum Bewußtsein gekommen, wenn es ihm auch keine größeren theoretischen Schwierigkeiten zu bieten schien. Für die Radlkofersche Blütenstandstheorie dagegen wäre das Fehlen der Endblüte bei *Hermidium*, *Allionia* und *Bougainvillea* tatsächlich letal, wenn wir nicht auch anderwärts im Pflanzenreiche die Tatsache kennen würden, daß unter Umständen durch korrelative Wachstumseinflüsse Organe unterdrückt werden können.

Ich habe mir große Mühe gegeben, bei *Allionia* und *Bougainvillea* die Endblüte wenigstens im Rudiment aufzufinden, dies ist mir aber ebensowenig wie Eichler gelungen. Trotzdem ist dieselbe, wie aus dem gesamten Blütenstandsaufbau der Mirabileen hervorgeht, zweifellos zu ergänzen. Bezüglich der Gattungen *Hermidium* und *Allionia* sind *Nyctaginia*, *Oxybaphus* und *Mirabilis* die Beweise für das Vorhandensein der Endblüte; die *Bougainvillea* allernächst verwandte Gattung *Tricycla* besitzt innerhalb ihres dreizähligen Involukrums nur die Endblüte allein. Die Unterdrückung derselben hängt zusammen mit der bei *Bougainvillea* wohlbekannten und auch bei *Hermidium* und *Allionia* nicht minder bedeutsamen voluminösen Ausbildung der Involukralblätter, die, teils als Schauapparate (*Bougainvillea*), teils als starke Schutzorgane (*Hermidium*, *Allionia*), gebaut, eine besonders große Menge von plastischem Nährmaterial für die Ausbildung ihrer Natur gebrauchen und dasselbe auf diese Weise der Mittelblüte entziehen. Daß bei *Bougainvillea* ein besonders naher Zusammenhang der Blüten mit dem Vorblattinvolukrum besteht, geht ohne weiteres aus der Tatsache hervor, daß sie mit den genannten Blättern bis zu ein Drittel der Höhe verwachsen sind.

Tritt bei unbegrenzten Inflorescenzen eine Endblüte auf (dies ist z. B. bei *Aesculus hippocastanum* am Ende der Inflorescenz manchmal der Fall), so ist diese Blüte abnorm ausgebildet und zeigt durch ihre morphologischen Verhältnisse, daß hier etwas nicht in Ordnung ist. Fällt bei einem begrenzten Blütenstand die Endblüte aus, so muß dies Verhalten

1) Eichler l. c. p. 104.

stets durch besondere Beobachtungsgründe wahrscheinlich gemacht werden. Dies gelingt im vorliegenden Fall.

Wir haben, wie bereits erörtert wurde, nach der Inflorescenzmorphologie den Mirabileenast der Nyctaginiaceen so einzuteilen, daß *Boerhaavia* die niedrigst stehende und phylogenetisch primäre Gattung ist, daß *Acleisanthes* und *Okenia* einerseits, die übrigen Genera andererseits sich abgespalten haben. Von diesen übrigen Genera ist *Selinocarpus*, *Colignonia*, *Nyctaginia* durch die Kleinheit der Involukralblätter als niedriger stehend zu betrachten, auch fehlt bei ihnen die Mittelblüte nicht. Über *Nyctaginia* spaltet sich dieser Ast wieder, wobei die mit großem Involukrum und Mittelblüte versehenen Gattungen *Mirabilis*, *Oxybaphus* einerseits, die durch ebensolches Involukrum aber ausgefallene Mittelblüte charakterisierte *Hermidium* und *Allionia* andererseits unter sich näher verwandt sind.

Es wird unten gezeigt werden, daß die bisher behandelten Gattungen auch durch die Form ihres Pollens eine fest geschlossene Gruppe bilden, und daß nur an die Gruppe der Mirabileen, an keine andere die beiden

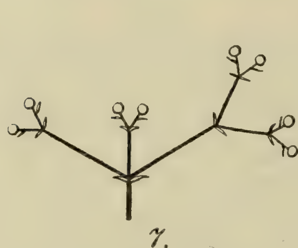


Fig. 7. *Pisonia aculeata* L.

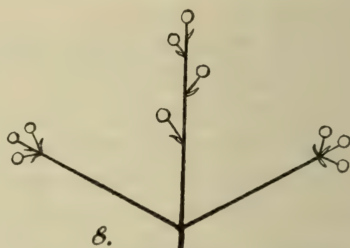


Fig. 8. *Neea theifera* Oerstedt.

Gattungen *Abronia* und *Bougainvillea* angeschlossen werden können. Während nämlich bei den echten Mirabileen ein ganz gleichförmiger Pollen mit vielen zerstreuten runden Poren und feinstachliger Exine vorhanden ist, finden wir unter den übrigen Nyctaginiaceen Porenpollen nur noch bei *Abronia* und *Bougainvillea.*

Die blütenstandsmorphologischen Merkmale von *Abronia* sind vollkommen die gleichen, wie wir sie bei *Hermidium* kennen gelernt haben. Die Angabe, daß stets fünf Involukralblätter vorhanden sind [1]), ist unrichtig; z. B. bei *Abronia cycloptera* und *mellifera* ist die Zahl eine größere und unbestimmte. Bei *Abronia* scheint, soweit dies beobachtet werden kann, eine Mittelblüte vorhanden zu sein, die bei *Bougainvillea*, wie oben bereits dargelegt, fehlt.

Ich werde unten auszuführen haben, daß keinerlei Grund vorhanden ist, eine Trennung der beiden Gattungen als Typen *Bougainvilleinae* und

---

1) Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 1, p. 27.

Abroniinae zu unternehmen. Sie sind sich allernächst verwandt und schließen sich an den Mirabileenstamm als Seitenast unterhalb *Hermidium* an *Colignonia* oder *Selinocarpus* an.

Haben wir bisher mit relativ übersichtlichen eine große Gruppe charakterisierenden Blütenständen zu tun gehabt, so fallen nun die übrigen Gattungen bezüglich ihrer Inflorescenzen sehr auseinander. Von Involukralbildung ist bei den anderen Gattungen nichts mehr zu bemerken.

Bei *Pisonia* und *Neea* liegen klare Dichasien vor, die an den Endauszweigungen in Wickeltendenz übergehen; zugleich sind die Brakteen und die in Zwei- bis Dreizahl vorhandenen Vorblätter der Blüten außerordentlich klein und zeigen noch keine Andeutung von Involukralbildung.

Bei manchen Arten von *Pisonia* und *Neea* tritt auch an Stelle des Dichasiums durch Vermehrung des Protagmas pleiochasialer Bau in der



Fig. 9. *Leucaster caniflorus* Choisy. Fig. 10. *Boldoa lanceolata* Lag.

Art, daß aus einer Verzweigungsstelle nicht zwei, sondern drei oder vier Äste entspringen. Dabei braucht bei *Pisonia* dieser pleiochasiale Aufbau nicht auf die Endauszweigungen beschränkt zu sein, sondern findet sich mehrfach durch die ganzen Inflorescenzen hindurch von unten bis oben fortgesetzt. Seltener kommt es vor (*Neea theifera* Oerstedt), daß an den Dichasien als Beendigung der ersten Achse an Stelle der sekundären Dichasien wenige Trauben mit Endblüten auftreten.

Bei den *Leucasteroideae Leucaster*, *Reichenbachia*, *Ramisia*, *Andradaea* werden die gesamten Inflorescenzen aus Trauben mit Endblüten gebildet. Bei *Boldoa* und *Cryptocarpus* dagegen bestehen die Inflorescenzen aus reinen Wickeln.

Wir finden also die ursprüngliche Mirabileeninflorescenz von *Boerhaavia* auch bei den *Leucasteroideae* und ebenso, wenn auch nur spo-

radisch und andeutungsweise, bei den *Pisonioideae.* Die Traube mit Endblüte werden wir als ursprünglichste Inflorescenz der Nyctaginiaceen anzusehen haben. Von diesem Typus entfernen sich die *Boldoideae* nicht allzuweit, insofern als hier gleichfalls begrenzte Inflorescenzen, nämlich Wickel vorliegen, und die Wickeltendenz bei den *Pisonioideae* ebenso wie bei den *Mirabiloideae* angedeutet ist.

II. Diagramme.

Über die Einleitung der Blumenblattstellung, der Nyctaginiaceen, durch Vorblätter wurde bereits gesprochen. Wir haben ein zweizähliges Protagma bei allen Leucasteroideen und den meisten *Pisonioideae* ohne weiteres vorliegend. Auch bei *Boldoa* sind regelmäßig zwei Vorblätter vorhanden.

Unserer entwickelten Blütenstandstheorie entsprechend wird auch jede *Boerhaavia*-Blüte von zwei Vorblättern eingeleitet. Auch die Involukralblätter der höher entwickelten *Mirabilis* sind als vermehrtes Protagma der Endblüte anzusehen, während die Seitenblüten den Vorblättern fehlen, aber nach dem Verhalten von *Boerhaavia* ergänzt werden müssen.

Für die Familie charakteristisch ist die Abteilung der Blütenhülle in einen basalen, festen und um die Frucht persistierenden Teil und einen verwachsenblättrigen, abgeworfenen, resp. nur bei den *Leucasteroideae* stehenbleibenden Saum. Die Deckungsverhältnisse der Blütenteile sind in vielen Fällen außerordentlich schwierig zu konstatieren. Wo die Abschnitte der verwachsenblättrigen Blütenhülle klein sind, ist ihre Präfloration valvat. Bei größerer Entwicklung der Teile ist die Deckung rechts gedreht (links deckend). Dies findet sich klar ausgesprochen nur bei *Mirabilis* und *Oxybaphus.*

Das ursprünglichste dem Centrospermen-Diagramm nächstkommende Nyctaginiaceen-Diagramm findet sich bei den *Pisonioideae.* Die Verhältnisse, wie sie bei *Pisonia* vorliegen, sind nicht ohne weiteres klar definierbar. Wie Walter[1]) bei den *Phytolacca*-Arten von Blüten mit weniger Stuubgefäßen ausgehen mußte, um dieselben auf das normale Centrospermen-Diagramm zurückzuführen, so ist dies auch bei *Pisonia* der Fall.

Bei *P. sandvicensis* (Fig. 11) finden wir im einfachsten Falle 15 Staubgefäße, die sich derart verteilen, daß zehn alternitepal, fünf epitepal stehen. Zugleich sind diese Staubgefäße unverkennbar in zwei Kreisen angeordnet, von denen der äußere durch Dédoublement aller Glieder zehnzählig geworden ist.

Größere Anzahl von Staubgefäßen wird gleichfalls bei *P. sandvicensis* (Fig. 12) beobachtet und kommt dadurch zustande, daß einzelne oder eventuell alle Staubgefäße des zweiten Kreises in Dédoublement übergehen.

---

1) Walter, Die Diagramme der Phytolaccaceen. Dissert. Halle 1906.

Über die Tatsache des Dédoublements kann kein Zweifel bestehen, denn die dédoublierten Staubgefäße sind immer zu zweien an der Basis mit einander verbunden.

Bei *P. icosandra* (Fig. 13) kommen die normal in 20-Zahl vorhandenen Staubgefäße durch regelmäßiges Dédoublement der Stamina aller Kreise zustande; bei den Spezies mit noch größerer Staubgefäßzahl, für welche das Diagramm hier zu geben unnötig ist, ist das Dédoublement noch reicher und unregelmäßiger.

Eine Verminderung der Diagrammkonstituenten tritt bei *Pisonia* stets dadurch ein, daß der auch bei dem Dédoublement weniger bevorzugte zweite Staminalkreis unterdrückt wird. So ist die Anordnung bei den

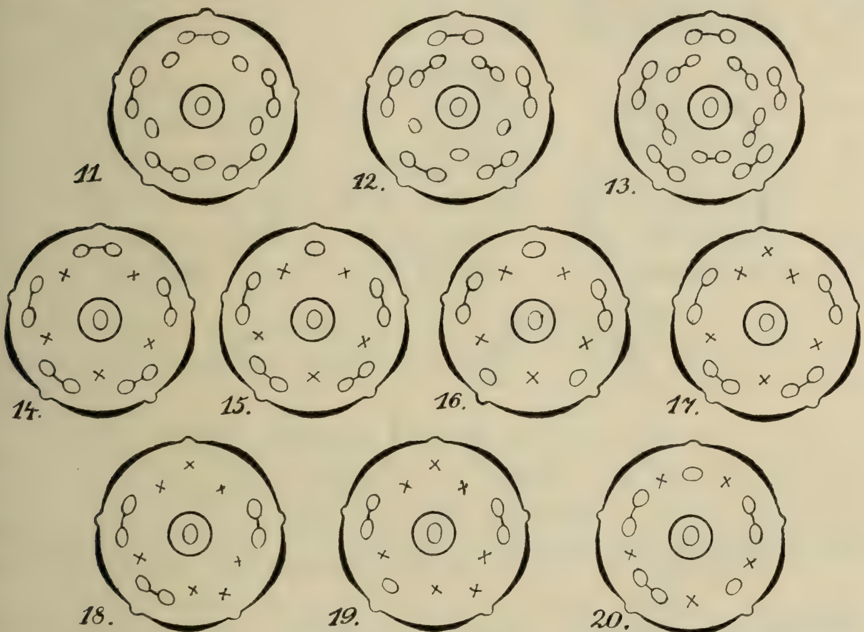


Fig. 11 u. 12. *Pisonia Sandwicensis*, Fig. 13. *P. icosandra* Sieber, Fig. 14. *P. inermis* Forst., Fig. 15. *P. hirtella* H. B. u. K., Fig. 16. *P. elliptica* Schmidt, Fig. 17. *P. grandis* R. Br., Fig. 18. *P. aculeata* L., Fig. 19. *P. guianensis* Klotzsch, Fig. 20. *Neea theifera* Oerstedt.

Blüten mit zehn Staubgefäßen, welche Eichler als Beweis für die ursprüngliche Diplostemonie der Nyctaginiaceen glaubte verwenden zu können (z. B. *Pisonia inermis* und *subcordata*), stets derart, daß der innere Staminalkreis vollständig abortiert ist, während der äußere in Dédoublement eingetreten ist (Fig. 14). Weitere Reduktionen waren bei *P. hirtella* (Fig. 15) mit einem einfach bleibenden Glied des äußeren Staminalkreises, bei *P. elliptica* (Fig. 16) mit drei ebensolchen beobachtet worden. Bei *P. grandis*, *coccinea*, *ferruginea* (Fig. 17) tritt uns bereits der vollständige Abort eines

Stamens des äußeren Kreises entgegen, bei *P. acculeata, laxiflora* (Fig. 18) sind zwei abortiert und die übrigen drei dédoubliert, bei *P. guianensis* (Fig. 19), welche das einfachste Diagramm sämtlicher von mir analysierten *Pisonia*-Blüten besitzt, kommt die 5-Zahl der Stamina dadurch zustande, daß nur drei Staubgefäße des ersten Kreises erhalten und zwei dédoubliert sind.

An *Pisonia* schließt sich aufs allerinnigste die nahverwandte Gattung *Neea* an, deren Diagramm Fig. 20 zeigt.

Überblicken wir die Diagramme der *Pisonioideae*, so sehen wir, daß sie vollkommen in der gleichen Weise, wie das Müller[1]) bezüglich der Aizoaceen-Diagramme gezeigt hat, die Übergänge von unzweifelhafter Diplostemonie zu scheinbar vollständiger alternitepaler Haplostemonie aufweisen. Da es sich herausgestellt hat, daß das ursprüngliche Centrospermen-

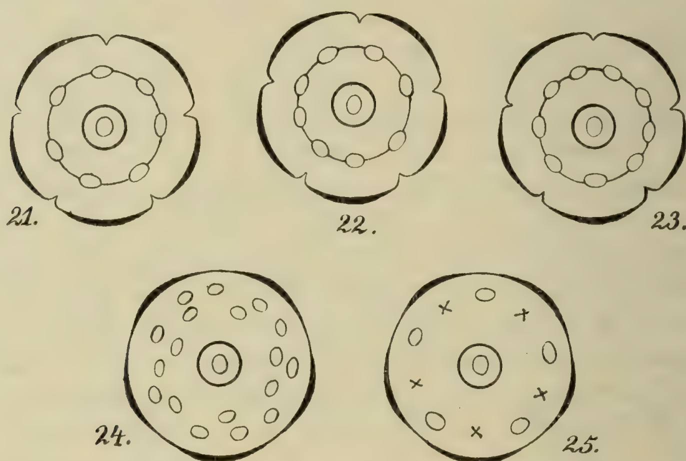


Fig. 21 u. 22. *Bougainvillea spectabilis* Willd., Fig. 23. *B. stipitata* Grisebach, Fig. 24. *Okenia hypogaea* Sch. et D., Fig. 25. *Acleisanthes longiflora* Gray.

Diagramm diplostemon ist, haben wir die Formen mit zwei entwickelten Staminalkreisen innerhalb der *Pisonioideae* als ursprünglich zu betrachten; da innerhalb der gesamten Nyctaginiaceen, abgesehen von *Phaeoptilon* Radlk. kein anderer Fall von Diplostemonie vorkommt, ist die Gattung *Pisonia* als eine sehr ursprüngliche anzusehen.

Die eben erwähnte Gattung *Phaeoptilon* ist die andere Nyctaginiaceen-Gattung mit vollständig diplostemonem Diagramm (Fig. 31). Hier sollen nach Angabe Radlkofers in den 4-zähligen Blüten regelmäßig acht Staubgefäße vorhanden sein, von denen vier alternitepal, vier über dem Perianth stehen. Zusammengenommen mit der Tatsache, daß die Gattung *Phaeoptilon* merkwürdig isoliert im System steht, insbesondere aber mit der

1) K. Müller, Beiträge zur Systematik der Aizoaceen. Dissert. Halle 1908.

Berücksichtigung des Umstandes, daß *Phaeoptilon* die einzige endemische Nyctaginiacee Afrikas ist, geht mit Sicherheit hervor, daß wir es auch hier mit einem sehr ursprünglichen Typus zu tun haben.

Alle übrigen Blüten der Nyctaginiaceen, wo aus der Überzahl von Staubgefäßen Diplostemonie vermutet werden könnte und teilweise auch wirklich gesucht wurde, erweisen sich als zweifellos haplostemon.

Wie oben bereits bemerkt, hat Eichler bei *Bougainvillea* das Vorhandensein einzelner Glieder des zweiten Staminalkreises angegeben. Meine Diagramme 21, 22, 23 geben Aufnahmen von sieben, acht und neun Stamina in *Bougainvillea*-Blüten.

Betrachten wir die Staminalinsertion bei *Bougainvillea*, so finden wir die Analyse Baillons[1]) bestätigt, nach welcher die Staubgefäße an der Basis kurz mit einander verwachsen sind und ganz zweifellos einem Kreise angehören. Davon, daß einige Staubgefäße weiter außen, andere weiter innen stehen, kann ebensowenig die Rede sein, wie z. B. bei der von Müller[2]) beschriebenen Aizoaceen-Gattung *Macarthuria* oder bei der Phytolaccaceen-Gattung *Stegnosperma*. Obgleich von einem Dédoublement der Staubgefäße von *Bougainvillea* in fertigem Zustande nichts mit Sicherheit zu beobachten ist, sind doch, wie auch aus der Baillonschen[3]) Figur hervorgeht, die Staubgefäße häufig paarweise kürzer, ein Verhalten, das sehr wohl auf Dédoublement gedeutet werden könnte (vgl. Urban). Allerdings könnte man einwenden, daß bei den Cruciferen gerade die dedoublierten Staubgefäße länger und dicker sind als die nicht dedoublierten.

Jedenfalls geht aus meinen Ausführungen über das *Bougainvillea*-Diagramm hervor, daß keinerlei Zwang vorhanden ist, die Überzahl der vorhandenen Staubgefäße auf zwei Kreise zu verteilen, daß im Gegenteil alle klar beobachtbaren Verhältnisse dafür sprechen, daß sie einem Kreise angehören.

Die letzte Gattung der Nyctaginiaceen, innerhalb welcher eine größere Staubgefäßzahl als fünf vorkommt, ist *Okenia* (Fig. 24). Hier habe ich bis zu 17 Stamina in regelloser Stellung zwischen Perianth und Andröceum gefunden und habe keinerlei Anhaltspunkte dafür, ob diese Überzahl aus dem Dédoublement eines oder zweier Staminalkreise entstanden ist.

Daß Dédoublement vorliegt, ist klar, denn die Zahl der Staubgefäße geht über zehn. Daß die Überzahl nur aus dem Dédoublement des äußeren Staminalkreises erklärt werden kann, scheint mir einerseits daraus hervorzugehen, daß bei den gesamten Mirabileen, zu denen *Okenia* zweifellos gehört, nur der äußere Staubgefäßkreis vorhanden ist, und andererseits

---

1) Baillon l. c. p. 12.
2) Müller l. c. p. 15.
3) Baillon l. c. p. 12.

daraus, daß das Verhalten bei der mit *Okenia* allernächst verwandten Gattung *Acleisanthes* (Fig. 25) ganz unverkennbar vorliegt.

Haben wir bereits bei den *Pisonioideae* die Tatsache kennen gelernt, daß bei Förderung stets der äußere Staminalkreis beteiligt ist, bei Reduktion im Diagramm diese stets den inneren Kreis trifft, so finden wir das gleiche bei sämtlichen untersuchten *Mirabilieae.*

Bei *Acleisanthes* sind fünf alternitepale Staubgefäße vorhanden, die fünf epitepalen sind ausgefallen. Das gleiche Diagramm kommt auch den Gattungen *Abronia*, *Hermidium*, *Allionia* und *Nyctaginia* zu. Es ist als ursprüngliches Nyctaginiaceen-Diagramm anzusehen.

Bei der im Blütenstand primärsten Gattung *Boerhaavia* (Fig. 26—29) tritt bei einzelnen Spezies die Reduktion bis auf ein Staubgefäß herunter. Auch bei *Selinocarpus* (Fig. 30) und *Oxybaphus* sind regelmäßig Reduk-

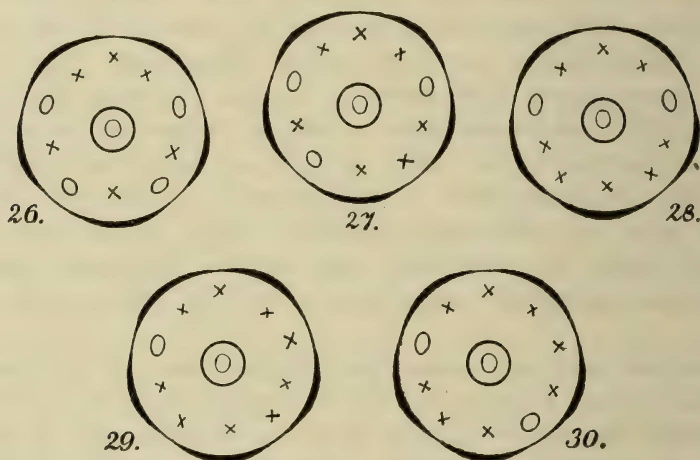


Fig. 26. *Boerhaavia diffusa* W., Fig. 27. *B. repens* Del., Fig. 28. *B. repanda* Willd., Fig. 29. *B. virgata* Sprengel, Fig. 30. *Selinocarpus chenopodioides* Gray.

tionen vorhanden, während *Mirabilis* das im Staminalkreis fünfzählige Diagramm beibehalten hat. So ist *Mirabilis* bezüglich des Involukrums am meisten abgeleitet, wie oben gesagt wurde, bleibt bezüglich des Diagramms dagegen dem Typus der Mirabileen völlig übereinstimmend.

Wie unten gezeigt werden wird, ist die Gattung *Colignonia* ohne allen Zweifel nach ihren gesamten anatomischen Merkmalen den Mirabileen zuzurechnen. Auch die für diese Gruppe höchst typische Pollengestalt findet sich bei *Colignonia* vor.

Im Diagramm dagegen ist insofern bei dieser Gattung ein höchst wesentlicher Unterschied zwischen den eigentlichen Mirabileen vorhanden, als bei fünfzähligem Perianth nicht der äußere, sondern der innere Staminalkreis allein zur Entwicklung gekommen ist. Fig. 32 zeigt das Diagramm von *Colignonia glomerata* Grisebach, seine Ableitung ist allein von dem-

jenigen, der überhaupt mit *Colignonia* auch von anderen in nächste Beziehung gebrachten *Phaeoptilon* (Fig. 31) möglich, wo, wie bereits erwähnt, beide Staminalkreise entwickelt sind. Wir werden demnach die Untergruppe der *Colignonieae*, bestehend aus den Gattungen *Colignonia* und *Phaeoptilon*, in der bisher allgemein angenommenen Fassung beizubehalten haben.

An die *Colignonieae* schließen sich diagrammatisch die *Boldoideae* mit ihren beiden Gattungen *Boldoa* und *Cryptocarpus* an. Den wesentlichsten Unterschied dieser Unterfamilie, welche dadurch mit den *Leucasteroideae* verknüpft, von den Mirabileen dagegen weiter geschieden wird, bestimmt, wie nachher gezeigt werden soll, ihre Pollenform, welche bei *Mirabilis* stets Porenpollen, bei den *Boldoideae* und *Leucasteroideae* Furchenpollen darstellt.

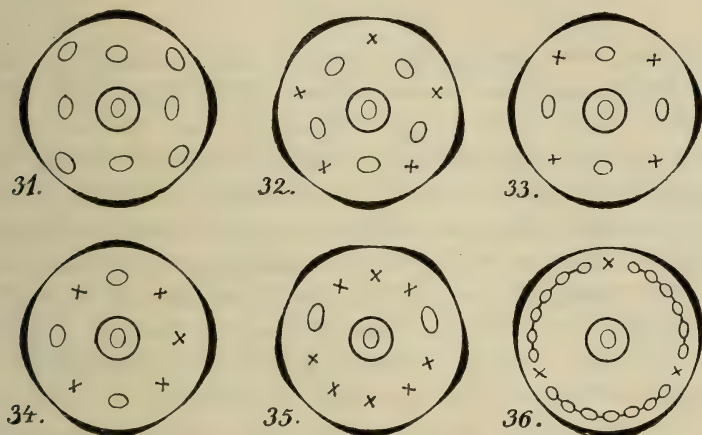


Fig. 31. *Phaeoptilon spinosum* Radlk., Fig. 32. *Colignonia glomerata* Grisebach, Fig. 33. *Cryptocarpus pyriformis* H. B. et K., Fig. 34. *Boldoa lanceolata* Lag., Fig. 35. *Leucaster caniflorus* Choisy, Fig. 36. *Andradaea floribunda* Allemão.

Unter den *Boldoideae* ist *Cryptocarpus* (Fig. 33) mit ständig epitepalen Staubgefäßen in vollständiger Entwicklung derselben im Diagramm am ursprünglichsten gebaut, während die Gattung *Boldoa* (Fig. 34) an der einen oder anderen Stelle des zweiten Kreises Aborte aufweist.

Die zu den *Leucasteroideae* gehörige Gattung *Ramisia* konnte ich bezüglich ihrer Staminalanordnung nicht untersuchen, weil mir nur weibliche Exemplare vorlagen. Bei *Leucaster* und *Reichenbachia* dagegen findet sich das Diagramm (Fig. 35), welches sich an die bei *Pisonia* beobachteten Fälle (z. B. Fig. 19) anschließt. Die stets in geringer Anzahl (2- oder 3-Zahl) vorhandenen Staubgefäße stehen unzweifelhaft alternitepal; sie sind als teilweise Glieder des ersten Staminalkreises anzusehen, während der zweite Staminalkreis fehlt.

Zu den *Leucasteroideae* gehört gleichfalls unzweifelhaft die Gattung *Andradaea*, die sich aber durch höchst merkwürdige diagrammatische Verhältnisse von *Leucaster* und *Reichenbachia* unterscheidet. Die Blüten dieser Gattung (Fig. 36) sind stets dreizählig gebaut und führen im Innern eine sehr große Anzahl von Staubgefäßen, die zu drei unter sich freien den Blumenblättern strikt opponierten Bündeln zusammengestellt sind. Nach dem ganzen morphologischen Befund ist nicht daran zu zweifeln, daß diese drei Bündel aus dem zweiten Staminalkreis entwickelt sind, während der erste Kreis abortiert ist. Wir haben dementsprechend unter den *Leucasteroideae* in *Andradaea* dieselbe diagrammatische Abweichung, die uns bei *Colignonia* unter den Mirabiloideen begegnet ist.

III. Die Plastik der Blüten.

a) Blütenhülle.

Die Blüten der Nyctaginiaceen besitzen, wie bekannt, ein einfaches, verwachsenes Perianth, das in den meisten Fällen 5-zählig ist. Eine Ausnahme bilden einige Spezies der *Colignonieae*, wo ich bei *Colignonia rufopilosa* Kz. eine tief dreilappige Blütenhülle vorfand. Ferner ist nach den Angaben Radlkofers die Blüte von *Phaeoptilon* 4-zählig. Auch unter den *Leucasteroideae* kommen Abweichungen von der normalen Fünfzähligkeit vor; so ist für *Ramisia* die Vierzahl, für *Andradaea* die Dreizahl charakteristisch. Die Blütenhülle ist bei fast allen Gattungen der Nyctaginiaceen sehr unscheinbar und hat in vielen Fällen die Funktion eines Schauapparates vollständig den an ihrer Basis inserierten Vorblättern überlassen. In besonders auffälliger Weise tritt dies, wie bekannt, bei *Bougainvillea* zutage. Nur die meisten *Mirabilis*-Arten, sowie *Okenia* und *Hermidium* weisen eine große entwickelte, häufig lebhaft gefärbte Blüte auf.

Der obere Blütenrand ist in den meisten Fällen nur schwach ausgebuchtet oder gezähnt, nur bei *Colignonia*, *Ramisia* und *Andradaea* beobachtete ich ein tief bis unter die Mitte gelapptes Perianth.

Was die Form der Blütenhülle betrifft, so ist dieselbe röhrig, nach oben sich trichterförmig oder glockig erweiternd, mit Ausnahme von *Pisonia*, *Neea*, *Leucaster*, *Reichenbachia* in der Mitte eingeschnürt und am basalen Teile sich eng um den Fruchtknoten zusammenschließend. Dieser Teil vergrößert sich häufig nach dem Verblühen und bildet eine lederartige oder holzige, meist geschlossene, nur bei den *Leucasteroideae* offene Hülle um die Frucht. Dieses sogenannte Anthokarp ist, wie schon weiter oben erwähnt, ein Charakteristikum der gesamten Nyctaginiaceen.

Bezüglich der Form dieses Anthokarps herrscht eine große Variabilität. Es ist entweder elliptisch, walzenförmig oder keulig (*Boerhaavia*). Bei den Mirabileen sind die Außenschichten meistens stark verschleimt. Die Oberfläche ist teils warzig rauh oder stachelig mit Zähnchen besetzt

(*Allionia*), teils mit Klebdrüsen (*Acleisanthes*, viele *Pisonia*-Arten) oder auch mit häutigen, flügelartigen Anhängen versehen (*Colignonia*, *Phaeoptilon*, *Selinocarpus*, *Abronia cycloptera*) und auf diese Weise zur Verbreitung der Samen durch Tiere vortrefflich geeignet.

b) Staubgefäße.

Die Staubgefäße der gesamten Nyctaginiaceen besitzen introrse dithecische Antheren. Die Thecae sind in den meisten Fällen vermittels eines kurzen Konnektivs mit dem Filament verbunden (z. B. *Pisonia*). Abweichend von diesem Haupttypus liegen bei den *Leucasteroideae* nahezu basifixe Antheren mit stark entwickeltem Konnektiv vor. Was die Gestalt der Antherenhälften betrifft, so sind dieselben entweder kugelig (z. B. *Colignonia*), halbkugelförmig oder elliptisch und zwar länger als breit (z. B. *Pisonia*); nur bei *Andradaea* sind sie schmal und langgestreckt, nach oben etwas spitz zulaufend. Die Antherenfächer reißen bei fast allen Gattungen seitlich je in einer Längsspalte von oben bis unten auf. Bei *Leucaster* dagegnen öffnen sich die Thecae an der Innenseite und zwar nur in einem kurzen Spalt an der Spitze.

Das Filament ist meist zart und fadenförmig gebaut, entweder mit dem oberen Ende den Blütenrand nicht erreichend oder ein wenig darüber hinaus ragend. Relativ am längsten sind die Stamina bei der Gattung *Pisonia* ausgebildet, wo sie häufig fast doppelt so lang als die Blütenhülle sind und weit daraus hervorhängen. Der entgegengesetzte Fall ist bei *Leucaster* zu beobachten, wo die groß ausgebildete Anthere von einem äußerst kurzen und dicken Filament getragen wird.

c) Pollen.

Die Struktur des Pollens ist für die Systematik der Nyctaginiaceen von allergrößter Bedeutung. Einige Angaben über den Bau des Pollens der Nyctaginiaceen finden sich bei Fischer[1]). Doch sind von ihm nur drei Spezies untersucht worden und es läßt sich infolgedessen keinerlei Überblick über die Verhältnisse der Familie der Nyctaginiaceen daraus gewinnen.

Auf Grund meiner Untersuchungen lassen sich zwei große Haupttypen des Pollens innerhalb dieser Familie feststellen, nämlich einerseits der Porenpollen und der Furchenpollen andererseits. Ersterer ist charakteristisch für die Unterfamilie der *Mirabiloideae*, während der letztere sich bei sämtlichen übrigen Gruppen vorfindet. Der echte Mirabileenpollen ist von kugeliger Gestalt. Über die Oberfläche sind vollkommen gleichmäßig

---

1) Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner. Dissert. Breslau 1890.

kleine, kreisrunde, gleichgroße Poren verteilt. Außerdem ist die Exine dicht mit feinen Stacheln besetzt.

Die Zahl der Poren ist sehr variabel. Bei *Mirabilis* mit ihrem relativ sehr großen Pollen sind, wie auch schon FISCHER[1]) angibt, bis nahezu 100 zu zählen. Der Pollen der übrigen Mirabileen ist etwa halb so groß und weist daher auch entsprechend weniger Poren auf. Bei *Allionia* sind 40—50 vorhanden, bei *Oxybaphus* schwankt die Zahl zwischen 25 und 50, *Hermidium* und *Okenia* besitzen ca. 25 Poren, *Nyctaginia* und *Acleisanthes* 18—20, *Selinocarpus* 16—18, endlich *Boerhaavia* 10—20.

Bei *Colignonia* sind die Poren nicht so gleichmäßig; neben kreisrunden kommen auch etwas längliche, elliptische vor, auch sind sie unregelmäßiger über die Oberfläche verteilt.

Den vom echten Mirabileentypus am meisten abweichenden Porenpollen besitzen die Gattungen *Bougainvillea* und *Abronia*. Der Pollen von *Bougainvillea spectabilis* Willd. ist bereits von FISCHER[2]) untersucht, er hält denselben für Furchenpollen. Doch wenn man die Pollenkörner mit Chloralhydrat aufhellt und durch Absaugen der Flüssigkeit dieselben ins Rollen bringt, kommt man zu dem Schlusse, daß man es mit langgestreckten Poren zu tun hat, die in Dreizahl parallel verlaufend in gleichen Abständen um das Korn herumliegen. Die Exine zeichnet sich durch netzige, von zahlreichen feinen Stäbchen gebildete Struktur aus.

Genau der gleiche Pollen liegt bei *Abronia* vor; hier treten die drei parallelen Poren noch deutlicher als bei *Bougainvillea* zutage. Die auffallend gleiche Beschaffenheit des Pollens läßt mit Sicherheit auf eine nahe Verwandtschaft der beiden Gattungen schließen.

Der bei den übrigen Gruppen der Nyctaginiaceen beobachtete Pollen besitzt regelmäßig drei Furchen. Dieselben verlaufen entweder von einem Pol zum andern und treffen dort zusammen (*Pisonioideae*), oder sie vereinigen sich nicht und erscheinen nur als kurze Einschnitte in der Exine (*Boldoideae*, *Leucasteroideae*).

d) Gynöceum.

Eine auffallende Regelmäßigkeit herrscht bei sämtlichen Gattungen der Nyctaginiaceen bezüglich des Gynöceums. Dasselbe ist fast immer oberständig, nur bei *Ramisia* und bei *Andradaea* halbunterständig und wird von einem Karpell gebildet, welches ein Ovulum umschließt, das zwei Integumente und eine nach unten und außen gerichtete Mikropyle besitzt. Nur bei *Phaeoptilon* kommen nach RADLKOFER gelegentlich 1—2 akzessorische Karpiden vor, weshalb diese Gattung mit Recht als alter Typ und

1) FISCHER l. c. p. 27.

2) FISCHER l. c. p. 35.

den Phytolaccaceen nahestehend betrachtet werden kann, wie unten noch weiter ausgeführt werden wird. Die Insertionsstelle des relativ kurzen und breiten Funiculus befindet sich an der Basis des Fruchtknotens. Nur in einigen Fällen (*Boërhaavia repens* Del. und *Colignonia*) fand ich dieselbe etwas am Karpell hinaufgerückt.

Das Fruchtblatt läuft meistens in einen fadenförmigen, mit den Staubgefäßen gleichlangen oder dieselben überragenden Griffel aus. Nur bei *Colignonia* und besonders bei den *Leucasteroideae* ist derselbe kurz und breit ausgebildet; bei *Reichenbachia* fehlt er sogar vollständig, so daß hier die Narbe direkt dem sich nach oben etwas verschmälernden Fruchtknoten aufsitzt. Die Gestaltung der Narbe ist bei den Nyctaginiaceen eine sehr mannigfaltige. Sie kann kopfig (*Mirabilis*), korallenartig verästelt (*Colignonia*), schildförmig (*Boerhaavia*) oder gefranst (*Pisonia*) sein. Sternförmige Narbenflächen kommen bei *Leucaster* und *Reichenbachia* vor. Bürstenartig aus dicht stehenden Papillen gebildet ist sie bei *Bougainvillea* und *Abronia*.

Von Bedeutung für die Einteilung der Familie ist die verschiedene Ausbildung des Embryos. Seine Gestaltung charakterisiert in typischer Weise die größeren Gruppen der Nyctaginiaceen. Bei den *Mirabiloideae* ist der Embryo hakig gekrümmt. Er umschließt das meist reichliche Perisperm mit den relativ breiten Kotyledonen. Die letzteren sind bei den *Mirabileae* und *Bougainvillea* mehr weniger ungleich, aber beide deutlich entwickelt. Eine auffällige Ausnahme bietet *Abronia*, wo der innere Kotyledon verkümmert ist, so daß es scheint, als habe man es mit einem monokotylen Embryo zu tun. *Colignonia* besitzt abweichend von dem gewöhnlichen Typus der *Mirabileae* relativ schmale Kotyledonen, von denen der innere aber wohl entwickelt ist.

Eine etwas isolierte Stellung nehmen die *Pisonioideae* den übrigen Gruppen gegenüber bezüglich der Ausbildung des Embryos insofern ein, als derselbe bei ihnen gerade ist, während alle anderen Nyctaginiaceen-Gattungen mehr weniger gekrümmten Embryo aufweisen. Die Kotyledonen sind auch hier ungleich groß, an den Seiten eingerollt und umschließen das vielfach rudimentäre Perisperm in einer Rinne.

Am relativ reichlichsten ist das Perisperm bei den *Boldoideae* ausgebildet. Es wird von einem ringförmigen Embryo mit schmalen Kotyledonen umschlossen.

Die *Leucasteroideae* zeichnen sich durch groß entwickelten, bogig gekrümmten Embryo aus, welcher mit breiten Kotyledonen ein sehr spärliches Perisperm einschließt.

IV. Anatomie der Nyctaginiaceen.

a) Achsenstruktur.

Über den anatomischen Bau des Nyctaginiaceenstengels liegen bereits eingehende Arbeiten von Heimerl[1]), Finger[2]), Gidon[3]) und Petersen[4]) vor. Ich kann deren Resultate, die ich an umfangreicherem Material einer Nachprüfung unterzog, im allgemeinen bestätigen. Charakteristisch für alle Nyctaginiaceen ist das anomale Dickenwachstum des Stengels. Dasselbe erfolgt bekanntlich in der Weise, daß außerhalb des zuerst angelegten Gefäßbündelringes sukzessiv neue Gefäßbündel gebildet werden. Der Holzteil derselben hat Tüpfelgefäße mit einfachen Durchbrechungen, nur bei *Boerhaavia* kommen nach Petersen auch netzartig durchbrochene Zwischenwände vor. Die Bastteile der Gefäßbündel werden, wie bereits Heimerl[5]) erwähnt, im Laufe des Dickenwachstums resorbiert, so daß in Querschnitten älterer Zweige an deren Stelle nur noch Poren im Holze zu finden sind. Das Holz der Nyctaginiaceen setzt sich, wie bekannt, aus Zwischengewebe und aus den darin eingebetteten Gefäßbündeln zusammen. Das Zwischengewebe besteht vorwiegend aus Prosenchymzellen mit einfachen Tüpfeln. Nur der innerste Teil ist parenchymatisches Mark. Besonders reichlich fand ich das Mark bei den *Leucasteroideae* entwickelt. Außerdem schließen sich nach den Untersuchungen Solereders[6]) dem Bastteile häufig einige Parenchymzellen an.

Wie bereits Petersen[7]) feststellte, sind nur bei den *Pisonioideae* echte Markstrahlen zu finden, die als schmale, parenchymatische Gewebestreifen das Holz radial durchsetzen. Bei allen übrigen Nyctaginiaceen fehlen dieselben.

Anomalen Bau der Wurzel, den De Bary bei *Bougainvillea spectabilis* und Avetta bei *Pisonia nitida* fand, konnte ich auch für *Nyctaginia capitata* nachweisen. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung waren mir nicht möglich, da ältere Wurzeln in den Herbarien nicht vorhanden waren.

b) Blatt.

Während über den anatomischen Bau des Nyctaginiastengels, wie bereits oben erwähnt, schon vielfach eingehend gearbeitet wurde, fand die

---

1) Heimerl l. c. p. 14 ff.

2) Finger l. c.

3) Gidon, Essai sur l'organisation générale et le développement de l'appareil conducteur dans la tige et dans la feuille des Nyctaginées. Mém. Soc. Linn. de Normandie, 1900, Bd. XX. p. 1 ff.

4) Petersen, Beiträge zur histologischen Kenntnis des Nyctagi naceensengels.

5) Heimerl l. c. p. 15.

6) Solereder, Anatomie der Dikotyledonen.

7) Petersen l. c.

innere Struktur des Blattes bisher wenig Berücksichtigung. Deshalb legte ich besonderen Wert darauf, die anatomischen Verhältnisse des Blattes genau zu untersuchen.

Die Blätter sämtlicher Nyctaginiaceen sind dorsiventral mit Ausnahme von *Phaeoptilon spinosum* Radlk., *Abronia umbellata* und *Bougainvillea patagonica*, welche zentrisch gebaute Blätter besitzen. Das chlorophyllhaltige Assimilationsgewebe besteht aus ein bis mehreren Lagen wohlausgebildeter Pallisadenzellen, an das sich ein sehr weitlumiges Schwammparenchym nach unten anschließt. Die Nyctaginiaceen-Arten, welche in lufttrockenen Gebieten wachsen, zeichnen sich häufig durch großzellige, parenchymatische Wasserscheiden aus, welche die Leitbündel der Blätter umschließen. Sie erreichen bei den kleineren Blattnerven oft eine solche Größe, daß sie im Querschnitt zwei Drittel des gesamten Mesophylls einnehmen. Außer bei *Boerhaavia viscosa*, *Phaeoptilon spinosum* Radlk. und *Bougainvillea spectabilis*, wo neuerdings derartige Parenchymscheiden gefunden wurden [1]), konnte ich solche bei fast allen *Boerhaavia*-Arten, *Allionia incarnata* L. und *Okenia hypogaea* konstatieren. Bei *Okenia* umschließt die Scheide häufig die Leitbündel vollständig, während sie in den anderen Fällen wenigstens am Bastteile offen bleibt.

Überall im Mesophyll verteilt findet sich oxalsaurer Kalk in großen Mengen. Derselbe wird vorwiegend in Form von Raphiden ausgeschieden, die in dichten Büscheln beisammen liegen. Diese Raphidenbündel liegen, wie Ormandy [2]) für *Mirabilis Jalapa* nachgewiesen hat und wie ich für sämtliche *Mirabileae* bestätigen kann, nicht in Interzellulargängen, sondern in Schlauchgefäßen, die parallel der Längsachse des Blattes und des Stengels verlaufen. Ihre meist zugespitzten Enden liegen eng neben einander und ermöglichen auf diese Weise die spätere Resorption der Zwischenwände. Die Raphiden erreichen häufig eine bedeutende Länge. Besonders bei *Mirabilis* und *Oxybaphus* durchsetzen sie in senkrechter Richtung das ganze Mesophyll und wölben zuweilen selbst die obere und untere Epidermis nach außen. Wie bereits Solereder [3]) erwähnt, wird bei den Nyctaginiaceen auffälligerweise der oxalsaure Kalk in ein und demselben Gewebe zu gleicher Zeit in verschiedener Form ausgeschieden. Besonders bei *Pisonia*-Arten sind außer den soeben erwähnten Raphidenbündeln häufig lange, das Mesophyll senkrecht durchsetzende Styloiden zu beobachten, ferner kurze, prismatische Kristalle, die in großer Zahl bei einander liegen. Außerdem ist auch die Drusenform weit verbreitet.

Systematisch ist es von Wichtigkeit, daß bei den *Leucasteroideae* sowohl im Blatt als im Stengel ausschließlich Einzelkristalle und Kristallsand

1) Solereder l. c. (Ergänzungsband) p. 260.

2) Ormandy, Beiträge zur Kenntnis der Schlauchgefäße von *Mirabilis Jalapa*. Koloscvar 1881.

3) Solereder l. c. p. 455.

zu finden sind, während alle anderen Kristallformen fehlen. Diese Einzelkristalle sind rhombisch und kommen in dieser charakteristischen Form nur den *Leucasteroideae* zu. Sie sind relativ groß und füllen fast das gesamte Zellenlumen an.

Von Bedeutung ist endlich noch das Vorkommen von kleinen Kristallkörnchen in der Epidermis der *Mirabileae* und der Gattung *Abronia*, was Heimerl zuerst gefunden hat. Diese außerordentlich kleinen Kristalle finden sich meist der äußeren Membran der Epidermiszellen (mit Ausnahme der Schließzellen) im Blatt und Stengel eingelagert. Infolge ihres massenhaften Auftretens wird die Membran äußerst spröde und hart und verhindert die schnelle Verdunstung des Wassers. Daß wir es hier mit Verdunstungsschutz zu tun haben, beweist der Umstand, daß nur bei Arten, die lufttrockenen und heißen Gebieten entstammen, stark inkrustierte Membranen vorkommen, was auch Heimerl beobachtet hat.

Bezüglich der Behaarung ist es von Interesse, daß einzellige Trichome bei den Nyctaginiaceen nicht vorkommen. Am häufigsten sind einzellreihige Haare, deren Endzelle entweder blasenartig erweitert ist (*Mirabileae*, *Pisonioideae*) oder spitz zuläuft (*Boldoideae*). Bei den *Mirabileae* sind auch die Zellmembranen der Haare mit Kristallkörnchen von oxalsaurem Kalk inkrustiert und zwar sind es in den meisten Fällen nicht nur die äußeren, sondern auch die inneren Membranen, welche eine derartige Inkrustation aufweisen. Außerdem finden sich im Zellinnern der Haare auch vielfach Ablagerungen von Einzelkristallen und Körnchen; besonders bei *Allionia incarnata* L. zeichnen sich die Haare durch reichlichen Kristallgehalt aus.

Für die *Leucasteroideae* ist der Besitz von Sternhaaren charakteristisch, die als dichter Filz die jungen Stengel und Blätter, bei *Leucaster* und *Reichenbachia* besonders Blütenhülle und Fruchtknoten überziehen. Diese Sternhaare bestehen aus einem mehr oder weniger langen, einzellreihigen Schaft, an dessen Endzelle strahlenartig lange, in feine Spitzen auslaufende Zellen in Vielzahl sitzen. Außer diesen Sternhaaren kommen bei *Ramisia* auch noch Schirmhaare vor, die in ihrer Ausbildung denjenigen von *Elaeagnus* am meisten ähneln.

Bei *Pisonia tomentosa* finden sich abweichend von dem gewöhnlichen Typus verzweigte Haare, die schon von Solereder genau beschrieben wurden.

Bei der Untersuchung der Spaltöffnungen gelangte ich zu dem Resultat, daß auf Grund der Ausbildung der Nebenzellen, welche die Schließzellen umgeben, vier Haupttypen zu unterscheiden sind.

1. Schließzellen von zwei ungleich großen Nebenzellen umfaßt (also echter Rubiaceentypus): *Leucasteroideae*.
2. Schließzellen von gleich großen Nebenzellen seitlich begrenzt: *Pisonioideae*.

3. Schließzellen von vier Nebenzellen umgeben: *Mirabilis*, *Oxybaphus*, *Boerhaavia*, *Hermidium*, *Acleisanthes*, *Selinocarpus*, *Nyctaginia*, *Okenia*, *Allionia*.
4. Schließzellen von mehr als vier Nebenzellen umgeben: *Bougainvillea*, *Abronia* (5—6), *Colignonia* (6), *Boldoideae* (7).

B. Allgemeiner Teil.

I. Zusammenfassung der Resultate.

Überblicken wir nochmals kurz die Ergebnisse der vorstehenden Ausführungen, so ist als Hauptcharakteristikum der Nyctaginiaceen das Vorhandensein des Anthokarps und die Synkarpie des Fruchtknotens anzusehen. Ferner ist es von Wichtigkeit, daß das Diagramm der Nyctaginiaceen mit dem Normaldiagramm der Centrospermen übereinstimmt, insofern als dasselbe entweder der Anlage oder der Ausbildung nach vierkreisig ist, d. h. aus einem Perianthkreis, zwei Staminalkreisen und einem Gynöcealkreise besteht. Das stets in Einzahl vorhandene meist kampylotrope, seltener anatrope Ovulum ist basal inseriert und besitzt eine nach unten und außen gerichtete Mikropyle.

Um die Frage nach der phylogenetischen Entwicklung innerhalb der einzelnen Gruppen der Nyctaginiaceen zu lösen, lassen sich zwei Wege einschlagen, wie weiter oben näher erörtert wurde. Man kann einerseits von den diagrammatischen, andererseits von den blütenstandsmorphologischen Verhältnissen ausgehen, um sich Klarheit darüber zu verschaffen, welche Gattung als niedrigst stehende anzusehen ist. Im ersten Falle erweisen sich *Pisonia* und *Phaeoptilon* als phylogenetisch am primärsten, da dies die einzigen Gattungen sind, bei welchen klare Diplostemonie vorliegt. Alle übrigen Diagramme müssen als abgeleitet betrachtet werden, insofern als sich bei ihnen mehr oder weniger starke Reduktionen des inneren und zum Teil auch äußeren Staminalkreises geltend machen.

Die Betrachtung der verschiedenen Ausbildung der Blütenstände ermöglicht es, besonders innerhalb der *Mirabiloideae* die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse zu klären. Die ursprünglichste Inflorescenz der Nyctaginiaceen ist die Traube mit Endblüte. Diese findet sich am klarsten bei *Boerhaavia* ausgebildet, weshalb diese Gattung als niedrigst stehende Mirabilee anzusehen ist. Von ihr gehen zwei divergente Entwicklungsreihen aus und zwar wird die eine von *Acleisanthes* und *Okenia*, die andere von sämtlichen übrigen Gattungen der *Mirabiloideae* gebildet. Von Wichtigkeit ist es auch, daß die Traube mit Endblüte bei den *Leucasteroideae* und andeutungsweise auch bei den im Diagramm phylogenetisch primären *Pisonioideae* vorkommt.

Sowohl alle diese Tatsachen als auch der Umstand, daß die ver-

schiedenen Unterfamilien der Nyctaginiaceen unter einander in morphologischer und anatomischer Beziehung bedeutende Unterschiede aufweisen, lassen klar erkennen, daß die Nyctaginiaceen keine einheitliche phylogenetische Reihe darstellen, sondern daß deren mehrere parallel neben einander herlaufen, ohne Berührungspunkte zu haben, wie z. B. die *Pisonioideae* und *Leucasteroideae.* Es ist dies auch von größter Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage nach dem Anschluß der Nyctaginiaceen innerhalb der übrigen Centrospermenfamilien. Nach den Ausführungen von Pax[1]) sollen sich sämtliche Familien der Centrospermen aus den Phytolaccaceen ableiten lassen. Dies trifft jedoch bei den Nyctaginiaceen nur für die Gattungen *Phaeoptilon*, *Pisonia* und *Neea* zu. Hier treten die mit den Phytolaccaceen übereinstimmenden Merkmale klar hervor. Dieselben sind vor allen Dingen anatomischer Natur. Bekanntlich sind bei den echten Phytolaccaceen regelmäßig Markstrahlen vorhanden. Das ist in gleicher Weise nur bei den *Pisonioideae* der Fall. Ein weiteres gemeinsames Merkmal der Phytolaccaceen, *Pisonioideae* und auch der Gattung *Phaeoptilon*, ist die Ablagerung des Kalkoxalats in Form von Styloiden, wie sie keiner weiteren Gruppe der Nyctaginiaceen zukommt.

Weiterhin ist die bereits weiter oben (S. 590) erwähnte Beobachtung Radlkofers[2]) von großer Bedeutung. Er fand im Gynöceum von *Phaeoptilon spinosum* außer dem einen wohlausgebildeten Karpell noch 1—2 rudimentäre, eine Erscheinung, welche noch bei keiner anderen Nyctaginiacee beobachtet ist und die mit vollem Recht für die Tatsache spricht, daß auch *Phaeoptilon* den Phytolaccaceen sehr nahe steht.

Ein weiterer Anschluß der Nyctaginiaceen ist bei den Aizoaceen zu suchen und zwar ist es die Unterfamilie der *Leucasteroideae*, die sich dieser Familie am meisten nähert. Das Zwischenglied der Aizoaceen und *Leucasteroideae* bildet die Gattung *Agdestis* Moc. et Sessé, welche von Walter[3]) als zweifelhafte Gattung der Phytolaccaceen beschrieben worden ist. Die eingehende Untersuchung der *Leucasteroideae* ließ mich zu dem Schlusse kommen, daß dieselben in morphologischer und anatomischer Beziehung sich direkt an *Agdestis* anschließen und daß ferner *Agdestis* den Aizoaceen zuzurechnen ist, wofür besonders das Fehlen von parenchymatischen Markstrahlen spricht, was nach Solereder[4]) ein typisches Merkmal für die allermeisten Aizoaceen ist.

Die Gattung *Agdestis* Moc. et Sessé wäre in diagrammatischer Hinsicht den *Limneae* und innerhalb derselben wohl am besten der Gattung *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. anzuschließen.

---

1) Pax in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 1 b, p. 68.

2) Radlkofer in Abhandlungen des naturwiss. Vereins zu Bremen VIII. (1884) p. 441 u. 442.

3) Walter l. c. p. 54.

4) Solereder l. c. p. 468.

Aus vorstehenden Ausführungen geht also mit Sicherheit hervor, daß die Nyctaginiaceen nicht einheitlichen Ursprungs, sondern diphyletisch, wenn nicht gar polyphyletisch sind.

Die natürlichen Gruppen der Nyctaginiaceen, wie sie sich im Laufe meiner Untersuchungen ergeben haben, sind in folgender Tabelle kurz zusammengestellt:

I. Embryo hakig gekrümmt, Perisperm meist reichlich entwickelt. Porenpollen. Schließzellen von mehr als zwei Nebenzellen umgeben. Kalkoxalat vorwiegend in Form von Raphiden ausgeschieden:

Mirabiloideae.

1. Pollen mit regelmäßigen Poren in Vielzahl. Schließzellen von vier Nebenzellen umgeben . . . . *Mirabileae.*
   a) Involukralbildung fehlt . . . . *Boerhaavia* L.
   Acleisanthes A. Gray
   Okenia Schl. et Ch.
   Selinocarpus A. Gray
   b) Involukrum deutlich entwickelt . . . . *Mirabilis* L.
   Oxybaphus Vahl
   Allionia L.
   Hermidium Wats.
   Nyctaginia Choisy
2. Pollen mit unregelmäßigen Poren in Vielzahl. Schließzellen von sechs Nebenzellen umgeben

   Colignonieae.

   a) Äußerer und innerer Staminalkreis vorhanden . . . *Phaeoptilon* Radlk.
   b) Äußerer Staminalkreis abortiert . . . . *Colignonia* Endl.
3. Pollen mit drei länglichen Poren. Schließzellen von 5—6 Nebenzellen umgeben

   Bougainvillieae:

   Bougainvillea Com.
   Abronia Juss.

II. Embryo gerade; Perisperm rudimentär. Pollen mit drei langen, an den Polen zusammenlaufenden Furchen. Markstrahlen vorhanden; Kalkoxalat in Form von Raphiden und Styloiden ausgeschieden. Schließzellen von zwei gleich großen Nebenzellen begrenzt:

Pisonioideae:

Pisonia Plum.
Neea Ruiz et Pav.

III. Embryo ringförmig; Perisperm sehr reichlich entwickelt. Pollen mit drei kurzen Furchen. Schließzellen von 7 Nebenzellen umgeben:

Boldoideae:

Boldoa Cav.
Cryptocarpus H.B.K.

IV. Embryo bogig gekrümmt; Perisperm spärlich. Pollen mit drei kurzen Furchen. Raphiden fehlen. Rhombische

Einzelkristalle und Kristallsand vorhanden. Schließzellen von zwei ungleich großen Nebenzellen umfaßt. Stern- und Schirmhaare vorhanden:

Leucasteroideae.

1. Fruchtknoten oberständig . . . . *Leucaster* Choisy
   Reichenbachia Spreng.
2. Fruchtknoten halbunterständig . . . . *Ramisia*
   Andradaea Allemão.

II. Über das System der Centrospermen.

Mit vorliegender Arbeit ist eine Reihe von Untersuchungen über nahe verwandte Centrospermen-Familien abgeschlossen. Da dieselben alle von einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte aus unternommen wurden, sind ihre Resultate nicht ohne Bedeutung für unsere Anschauungen über die Verwandtschaft und systematische Anordnung dieser Pflanzengruppen. Es sei mir gestattet, die allgemeinen Ergebnisse dieser Untersuchungen hier kurz darzustellen:

Im Blütenbau der Familien *Phytolaccaceae*, *Nyctaginiaceae*, *Aizoaceae*, *Portulacaceae* und *Caryophyllaceae* herrscht äußerst wenig Übereinstimmung. Nach früheren Anschauungen sollte nicht einmal zyklischer Bau bei allen Centrospermen vorhanden sein, denn den Chenopodiaceen und Amarantaceen wurde von Eichler[1]) spiralige Anordnung der Blütenteile beigelegt und auf diese Weise die Superposition des Staminalkreises über den Perianthkreis erklärt.

Es ist sicher und auch allgemein anerkannt, daß die Blüten einer großen Anzahl anderer Centrospermen nach dem gleichen Schema gebaut sind wie die Chenopodiaceen. Auf die völlige Übereinstimmung des Diagramms von *Microtea* mit den genannten Familien beweist Pax[2]) die Ableitung der Chenopodiaceen von den Phytolaccaceen.

Wie bei *Microtea* findet sich das Chenopodiaceen-Diagramm, wenn ich die Superposition von Perianth- und Staminalkreis bei den Centrospermen so bezeichnen darf, unter den

Phytolaccaceae: *Phytolacca australis* Phil., *octandra* L., *esculenta* Moq., *brachystachys* Moq., *stricta* Hoffm., *Tersonia subvolubilis* Benth.

Nyctaginiaceae: *Colignonia*, *Boldoa*, *Cryptocarpus*, *Andradeae*.

Aizoaceae: *Limeum Meyeri* Fenzl, *Semonvillea fenestrata* Fenzl.

Caryophyllaceae: *Ortegia*, *Drymaria apetala*, *Pteranthus*, *Dysphonia*, *Anychia*.

Portulacaceae: *Portulaca oleracea* L., *Calandrinia procumbens* Moris, *Calandriniopsis* Franz, *Monocosmia*, *Calyptridium*, *Spraguea*, *Claytonia*, *Montia*, *Wangerinia*, *Portulacaria* usw.

---

1) Eichler l. c. p. 78 u. 84.

2) Pax in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. 1 b, p. 68.

Bei allen diesen Familien, wo die Epitepalie eines Staminalkreises bei den *Caryophyllaceae* und *Portulacaceae* sehr häufig, bei den übrigen nur sehr ausnahmsweise auftritt, konnte gezeigt werden, daß die Dreikreisigkeit der Blüte mit Sicherheit durch Abort des äußeren Staminalkreises erklärt werden kann.

Besonders bei den niederen Carpophyllaceen und Portulacaceen, aber auch bei den anderen genannten Familien sind durch meine und meiner Vorgänger Arbeiten so viele Übergänge, so viele rudimentäre Staubgefäße in alternitepaler Stellung nachgewiesen worden, daß darüber kein Zweifel bestehen kann: die Erklärung Eichlers, wonach spiraliger Bau einiger Centrospermen-Blüten vorliegen soll, ist irrig.

So ergibt sich, daß alle Centrospermen typisch zyklische Blüten haben. Über die Zahl der Kreise waren gleichfalls die Meinungen geteilt. Anerkannt häufig auftretender Abort und Dédoublement in den Diagrammen der Centrospermen haben eine Variabilität der Blütengrundrisse geschaffen, welche etwas Verwirrendes hatte und nur an der Hand genau vergleichender, vom Einfachen zum Komplizierten fortschreitender Aufnahmen der Erklärung zugeführt werden konnte.

Für Abort bis zu außerordentlich wenigen empirisch feststellbaren Diagrammkonstituenten bieten vor allem die *Portulacaceae* (*Monocosmia*, *Calyptridium*, *Spraguea*), aber auch die niederen *Caryophyllaceae* (*Scleranthus*-Arten, *Pollichia*, *Anychia*), die *Aizoaceae* (*Mollugo verticillata*, *Cypselea humifusa*), endlich unter den zu den *Phytolaccaceae* bisher gerechneten Formenkreisen: *Microtea Portoricensis* Urb. typische Beispiele. Vermehrung der Staminalzahl bis zu übergroßer Zahl durch Dédoublement ist häufiger: Besonders unter den *Phytolaccaceae* und *Aizoaceae* (erinnert sei hier nur an *Mesembrianthemum*), aber auch unter den *Portulacaceae* bei *Portulaca*, *Calandrinia*, *Lewisia* tritt eine so große Staminalzahl auf, daß nicht mehr die empirische Aufnahme, sondern nur noch Entstehungsgeschichte und theoretische Deduktion in das Gewirr Ordnung zu bringen vermag.

Dabei brauchen zu der großen Staminalzahl nicht einmal beide Kreise als Dédoublementsglieder immer herangezogen zu werden: bei den *Portulaceae* entstehen zwar die vielen Stamina aus beiden Kreisen, wie auch unter den *Phytolaccaceae* bei *Seguieria* L., *Villamilla* Ruiz et Pav., *Monococcus* F. Muell., *Barbeuia* Thonars, *Gallesia* Casar, *Phytolacca dioica* L., aber bei den *Aizoaceae* (*Mesembrianthemum* Dill., *Aizoon* L., *Hypertelis* E. Mey.) tritt nur ein Kreis in überaus stattliche Vermehrung.

Man kann also, dies geht aus meinen und meiner Vorgänger Untersuchungen klar hervor, niemals aus großer Staminalzahl bei den Centrospermen auf die Zahl der Blütenblattkreise schließen; diese muß aus vergleichender Untersuchung, von klaren Verhältnissen ausgehend, eruiert werden.

Ein gleiches gilt von den Karpiden. Diese sind innerhalb der hier zu betrachtenden Familien allerdings nur bei wenigen Formen, nämlich innerhalb der Gattung *Phytolacca* bei mehreren Arten, in Überzahl vorhanden. Aber dieser Spezialfall hat doch dazu geführt, den *Phytolacca*-Arten fünf Blütenblattkreise zuzuschreiben.

So wurden bis auf meine und meiner Vorgänger Untersuchungen 5, 4 und 3 Phyllomkreise angenommen, eine Variabilität, die offenbar dem streng geschlossenen systematischen Charakter der Reihe nicht entspricht.

Durch den Nachweis Walters[1]), daß auch bei den mit Karpell-Überzahl versehenen *Phytolacca*-Arten nur ein Karpellkreis vorliegt, durch den bei allen hierher gehörigen Familien möglich gewordenen Nachweis, daß bei Vorhandensein nur eines Staminalkreises ein zweiter mit Sicherheit ergänzt werden muß, wurde die Centrospermen-Blüte als dem Typus nach 4-kreisig festgestellt.

Bei den Blüten der höheren Caryophyllaceen scheinen zwar fünf Kreise vorzuliegen; aber sowohl von Walter wie besonders von Lüders[2]) aufgefundene seriale Dédoublementsfälle, in denen das äußere Dédoublementsglied zum Petalum wird, während das innere seinen Staminalcharakter beibehält, zeigen den Weg, auf welchem die Vermehrung der Blütenteile der höheren Caryophyllaceen zustande gekommen ist.

Wenn das Folgende auch in das Gebiet der phylogenetischen Spekulation gehört, so sei es doch aufgeführt:

Unter den vielfach abstrakten phylogenetischen Verknüpfungen zwischen Pflanzenfamilien, welche Hallier vorgenommen hat, findet sich auch die Ableitung der *Primulales*, speziell der *Plumbaginaceae* von den Centrospermen. Hallier hat diese Ableitung seiner Arbeitsweise gemäß nur nach äußeren Ähnlichkeiten vorgenommen. Mir scheint sie auch innerlich begründet zu sein. Ganz abgesehen von der »centrospermen« Ovularstellung der *Primulales* wurde schon von Pfeffer darauf hingewiesen, daß bei *Primula* die Staubgefäße mit den Tepalen zusammen als einfache Primordien entstehen und sich durch seriale Spaltung im Verlauf der Entwicklung differenzieren. Hier liegt also gleichfalls diejenige Entstehung vor, welche von Lüders für die morphologische Würdigung der 5-kreisigen Caryophyllaceen-Blüten gefordert wird. Sind die *Primulales* wirklich den Centrospermen verwandt, so würde ihr Blütenbau genau ebenso zu erklären sein wie derjenige z. B. von *Silene*; an das 4-kreisige Normaldiagramm der Centrospermen würden sie derart anzuschließen sein, daß der Kelch dem einfachen Perianth der niederen Centrospermen, die Blumenkrone zusammen mit dem zweiten Staminalkreis dem ersten Staubgefäß-

1) Walter l. c. p. 17 ff.

2) Lüders, Systematische Untersuchungen über die Caryophyllaceen mit einfachem Diagramm. Dissert. Halle 1907.

kreis, die alternitepalen Stamina dem zweiten Staminalkreise entsprechen würden. — Diese Erwägungen würden zugleich die Obdiplostemonie z. B. der höheren Caryophyllaceen erklären.

Alle diese Folgerungen sind aber rein theoretischer Natur; sie können im allgemeinen nur auf vergleichend-morphologische Studien begründet werden und werden wesentlich durch Verwendung rudimentärer Organe für die Diagramm-Erklärungen gestützt.

Im übrigen haben die hier zusammengefaßten Arbeiten über die Centrospermen-Reihe ergeben, daß sehr vielfach mechanische Ursachen für die Anschlußverhältnisse in den Blütenteilen vorhanden sind. Wie die Zahl der Karpiden bei *Phytolacca* durch die Zahl der nach innen stehenden Stamina bedingt wird, so ist auch die Obdiplostemonie der *Aizoaceae* allein von der Stellung der wirklich vorhandenen, nicht der theoretisch zu ergänzenden Stamina abhängig.

Eine merkwürdige Ausnahme bezüglich der Zahl der Stamina und Karpiden machen von der allgemeinen Regel, daß die Anzahl der inneren Staubgefäße diejenige der Karpiden bestimmt, die *Rivinieae* unter den *Phytolaccaceae* und die gesamten *Nyctaginiaceae*, insofern als hier stets nur ein Karpellblatt, selbst bei reichlich vorhandenen Stamina, vorliegt. Dies innerhalb der Centrospermen auffällige Verhalten nähert die beiden Gruppen von einander beträchtlich.

Wurden oben theoretische Anschauungen über den Anschluß der Centrospermen nach oben, an die *Primulales*, auseinandergesetzt, so geben die diagrammatischen Verhältnisse unserer Gruppe auch Veranlassung, über den Anschluß nach unten, an die *Ochreatae*, zu sprechen.

Über das Diagramm der *Polygonaceae* fehlen noch eingehende Arbeiten. Besonders dürfte auch hier die Frage zu prüfen sein, ob die 5-Zähligkeit der *Polygonum*-Blüten mit ihren superponierten Staubgefäßen wirklich auf spiralige Anordnung der Blütenteile zurückzuführen ist, wie dies Eichler[1]) will. Gelang es, bei den Centrospermen die Anomalie, daß in einer eng geschlossenen Verwandtschaftsgruppe spiraliger und zyklischer Bau angegeben wurden, mit guten Gründen zu beseitigen, so dürfte auch die Gruppe der *Ochreatae* zu gleichen Untersuchungen locken.

Jedenfalls trägt hier der 3-zählige Blütenbau von *Rheum* und *Rumex* in seinen Zahlenverhältnissen ein Merkmal großer Ursprünglichkeit und schließt an die 3-zähligen *Ranales* an. Wird dies anerkannt, so müßte versucht werden, das 5-zählige Perianth in sich folgende 3- und 2-zählige Kreise aufzulösen; die Tatsache, daß die Dédoublements-Verhältnisse der Stamina bei *Polygonum* identisch werden mit denen bei *Rheum*, wenn man die *Polygonum*-Blüte aus abwechselnd 3- und 2-zähligen Quirlen konstruiert, scheint mir darauf hinzudeuten, daß die Berechtigung dieser

---

1) Eichler l. c. p. 73 ff.

Annahme näher geprüft würde. Die gleiche von Eichler[1]) stammende Anschauung über die 5-zählige Gipfelblüte der *Berberis*-Inflorescenz ist allgemein anerkannt.

Mag sich dies nun bei den *Ochreata* verhalten wie es will, jedenfalls geht aus dem Aufbau der niederen Polygonaceen-Gattungen hervor, daß bei dieser Familie 5-kreisiger Blütenaufbau vorliegt. Damit ist eine wesentliche Abweichung gegenüber den Centrospermen gegeben und die Zurechnung der Polygonaceen als Anfang der Centrospermen-Reihe erscheint mir nicht genügend begründet.

Fragen wir nach den ursprünglichsten Formen unserer Reihe, so kann ich mich dem allgemeinen Urteil anschließen, daß diese unter den *Phytolaccaceae* und zwar bei den *Phytolaccoideae-Phytolacceae* zu suchen sind. Die Apokarpie des Gynöceums ist für die Anweisung der primären Stellung dieser Gruppe entscheidend; gleichfalls sehr ursprüngliche Typen stellen die *Phytolaccoideae-Gyrostemoneae* sowie die *Stegnospermoideae* dar.

Abgeleitet sind jedenfalls die *Phytolaccoideae-Rivineae* mit ihrer Oligomerie im Karpellkreis, eine Eigenschaft, die sich bei den *Nyctaginiaceae* gleichfalls findet und diese Familie direkt an die *Rivinieae* anreihen läßt.

Von den *Stegnospermoideae* hat Müller bereits den Übergang zu den Aizoaceen-Formenkreisen bei den *Orygieae* gesucht; speziell die Gattung *Macarthuria* kommt hier in Frage. Aber auch die *Limeum*-Gruppe, die nach Müllers Aufnahmen sicher zu den Aizoaceen gehört, ist in gewissem Sinne intermediär zwischen den *Phytolaccaceae* und den höheren *Aizoaceae*, und ferner bieten die *Gisekieae* durch apokarpe Früchte primäre, an den *Phytolaccaceae* erinnernde Merkmale.

Fest steht demnach, daß die *Phytolaccaceae* und *Aizoaceae* außerordentlich nahe verknüpft sind.

Nicht so klar kann dies bezüglich namhaft zu machender Formenkreise von den *Phytolaccaceae-Rivinieae* und *Nyctaginiaceae* ausgesagt werden. Nur die diagrammatische Übereinstimmung ist groß, die heute lebenden Formen aber zeigen so große Unterschiede bezüglich der Ausbildung aller Teile, daß man für die Ableitung der *Nyctaginiaceae* von *Rivinieae* ausgestorbene Formen der letzteren zu Hilfe nehmen muß.

Wie diese ausgestorbene Form zu denken ist, zeigt das ihr jedenfalls am nächsten stehende *Phaeoptilon*. Hier ist für die Einordnung bei den Nyctaginiaceen (außer der Anatomie) bestimmend allein das unterständige aus einem Blatt gebildete Karpell. Daß diese Monomerie aus höheren Zahlenverhältnissen sich ableitet, geht daraus hervor, daß von Radlkofer noch sterile, apokarpe Karpelle neben den fertilen gefunden wurden.

Aus der Tatsache, daß bei *Phaeoptilon* überschüssig auftretende Karpelle mit den normalen nicht verwachsen sind, folgerte ich oben, daß

1) Eichler l. c. p. 135.

Agdestis phylogenetisch mit *Phaeoptilon* nichts zu tun hat, obgleich hier regelmäßig mehrere (4) Karpellblätter zur Entwicklung gelangen.

Die Gattung *Agdestis* ist aber trotzdem bei den *Nyctaginiaceae-Leucasteroideae* unterzubringen. Sie teilt bis auf die Mehrzähligkeit des Ovars alle Eigenschaften mit den echten *Leucasteroideae* und ist als eine ursprüngliche Form dieser anzusehen.

Daß *Agdestis* bisher noch nicht zu den *Leucasteroideae* gestellt wurde, hat allein seinen Grund darin, daß die Monokarpellie als eine der wichtigsten Charaktere der *Nyctaginiaceae* angesehen wurde. Doch kann man sie nicht als solchen betrachten, denn in allen nächstverwandten Familien finden sich pleio- und monokarpellate Formen vereinigt, z. B. die *Rivineae* unter den *Phytolaccaceae* und die Gattung *Adenogramme* unter den *Aizoaceae*.

So dürfen wir wohl sagen, daß die Zusammenhänge zwischen den *Phytolacaceae, Nyctaginiaceae* und *Aizoaceae* geklärt sind. Bereits Lüders hat darauf hingewiesen, daß das wichtigste verbindende Merkmal dieser Familie in ihrer Eigenschaft besteht, daß jedes Karpellblatt sich mil Rändern in sich selbst schließt, derart, daß bei mehrblättrigen Karpellen die Fruchtknoten stets gefächert sind.

Im Gegensatz dazu sind im gleichen Fall die Fruchtknoten der *Portulacaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Amarantaceae* ungefächert; dies Merkmal unterscheidet die Familiengruppe innerhalb der Centrospermen sehr scharf.

Fragen wir nun, wie der Anschluß der letztgenannten Gruppe an die erste, primäre zu denken ist, so erscheint mir nicht zweifelhaft, daß wir es nicht mit homogenen Formenkreisen zu tun haben.

Für die weit fortentwickelten, in jeder Beziehung hochorganisierten *Portulacaceae* hat Franz[1]) direkt die Stelle angegeben, wo diese Familie sich wahrscheinlich von gleichfalls hochentwickelten Formen der *Aizoaceae* abzweigt. Dagegen bieten die als ursprünglich erkannten *Caryophyllaceae* mit einfachem Diagramm ebenso wie die *Chenopodiaceae* und *Amarantaceae* keine Möglichkeit einer Anlehnung an die *Aizoaceae*.

Für sie ist bereits seit langem durch Pax auf die nahen Beziehungen zwischen *Microtea* und den *Chenopodiaceae* hingewiesen worden. Walter hat dies nicht nur bestätigt, sondern auch *Microtea* direkt den *Chenopodiaceae* zugewiesen. Aber nur die Eigenschaft, daß die beiden Karpellblätter von *Microtea* eine gemeinsame Höhle einschließen, berechtigt zu diesem Vorgehen. Sonst ist *Microtea* mit seinen sicher vorhandenen zwei Staminalkreisen eine Form, die sich (auch der ganze Aufbau speziell der Inflorescenzen zeigt dies) den *Phytolaccaceae* anlehnt.

---

1) Franz, Beiträge zur Kenntnis der *Portulacaceae* und *Basellaceae*. Dissert. Halle a. S. 1908, S. 49.

Bei genauer diagrammatischer Durcharbeitung der *Chenopodiaceae* und *Amarantaceae*, besonders auch der wenig bekannten anomalen Genera dieser Familie (zu denen z. B. *Achatocarpus Phaulothamnus* gehören), werden sich noch weitere Anlehnungen finden, die auch den noch zwischen den *Chenopodiaceae* und *Scleranthus* als primärster Caryophyllacee vorhandenen Spalt noch schließen werden.

Während in der hier skizzierten Weise das Studium der Diagramme einen recht befriedigenden Einblick in den Aufbau des Centrospermen-Systems geliefert hat, konnte die systematische Anatomie nichts wirklich Gemeinsames zutage fördern.

Selbst die wichtigsten Merkmale: anomales Dickenwachstum von Wurzel und Stamm, Anwesenheit oder Abwesenheit der Markstrahlen im Holz, sind nicht konstant; sie variieren innerhalb aller Familien, wenn sie auch gute Gruppenunterschiede innerhalb der Familien geben. Durch Franz[1]) wurde sogar nachgewisen, daß bei den *Montioideae* bikollaterale Gefäßbündel vorkommen. Dies Merkmal, das bei den Sympetalen große Familiengruppen vereinigt, tritt bei den Centrospermen nur in einem ganz eng begrenzten Formenkreise auf.

Von den niederen Merkmalen der systematischen Anatomie: den Spaltöffnungstypen, dem Auftreten des Kalkoxalats usw. muß ich ganz schweigen. Charakterisierung von Unterfamilien oder auch Gattungen, aber kein Einblick in die Phylogenie der Formenkreise ist bei den Centrospermen von der Anwendung der anatomischen Methode zu erwarten.

Vorliegende Arbeit wurde ausgeführt auf Anregung und unter Anleitung des Herrn Prof. Dr. Mez, durch dessen Bemühungen ich auch das Material zu meinen Untersuchungen erhielt. Es sei mir gestattet, für die mir zu teil gewordene liebenswürdige Unterstützung auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

1) Franz l. c. p. 45.

Inhalt.

Vorfrühjahrspflanzen Norddeutschlands.

Eine ökologisch-pflanzengeographische Untersuchung.

Von

F. Höck.

Von etwa 1500 Samenpflanzen Norddeutschlands[1]) können fast 200 schon im April und noch früher der Regel nach (d. h. abgesehen von auffällig günstigen Jahren) in Blüte beobachtet werden[2]), wenn sie auch großenteils noch im folgenden, zum Teil in mehreren weiteren Monaten in Blüte auftreten, während nur etwa $^1/_2$ Hundert schon im März, nur 7 Arten häufig schon in den beiden ersten Monaten des Jahres blühen.

Stellen wir ihre Zugehörigkeit zu den Hauptgruppen von Englers System fest, so finden wir unter Zugrundelegung meiner genannten Arbeit über »Zahlenverhältnisse« folgende Verhältniszahlen:

Von allen norddeutschen Arten:

	April u. früher[3])	März u. früher
Gymnospermae	40 %	20 %
Monocotyledones	12 %	3 %
Archichlamydeae	15 %	5 %
Gamopetalae	10 %	2 %

Sollte die in neuer Zeit oft ausgesprochene Ansicht sich bewahrheiten, daß die Monocotylen von Archichlamydeen abzuleiten seien, so wären die Verhältnisse genau entgegengesetzt dem Alter dieser Gruppen, und dies würde sich wohl so erklären lassen, daß die älteste Gruppe hinsichtlich ihrer heimischen Arten die größte Anpassung an die Kälte im Vorfrühjahr erlangt hätte, die jüngste die geringste.

---

1) Höck, Zahlenverhältnisse in der Pflanzenwelt N.-Deutschlands (Verhand. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenb. XLI, 1900, S. XLIX—LIX).

2) Dies habe ich an der Hand der wichtigsten Floren berechnet. Einige weitere Arten werden noch von Laubert (Deutsche bot. Monatsschr. XX., 90—95) genannt; doch glaube ich, daß es sich dort zum Teil um Arten handelt, die nur in ausnahmsweise günstigen Jahren so früh erscheinen.

3) Diese und alle entsprechenden folgenden Zahlen sind abgerundet, da genauer Zahlen unmöglich angegeben werden können, weil die Blütezeit schwankt.

Daß für die einzelnen Familien keineswegs die Zahl der Frühblüher der aller norddeutschen Arten entspricht, sondern verhältnismäßig reich bei uns entwickelte Familien arm an Erstlingen des Jahres sind, mag die folgende Übersicht über die 15 artenreichsten Familien Norddeutschlands zeigen, deren Gesamtzahl nach meiner genannten Arbeit mehr als $^2/_3$ aller Gefäßpflanzen Norddeutschlands enthält:

Von allen norddeutschen Arten:

	April u. früher	März u. früher
Korbblüter	5 %	3 %
Gräser	4 %	2 %
Rosen-Fam.	8 %	0 %
Riedgras-Fam.	22 %	4 %
Hülsenfrüchter	4 %	0 %
Nelken-Fam.	13 %	4 %
Kreuzblüter	21 %	5 %
Braunwurz-Fam.	20 %	8 %
Doldenträger [1])	0 %	0 %
Hahnenfuß-Fam.	20 %	12 %
Lippenblüter	14 %	2 %
Knabenkraut-Fam.	2 %	0 %
Lilien-Fam.	7 %	3 %
Gänsefuß-Fam.	0 %	0 %
Binsen-Fam.	14 %	3 %

Es zeigt sich also, daß unter den artenreichsten 9 Familien, deren Gesamtartenzahlen mehr als die Hälfte der Arten unseres Gebietes ausmachen, schon die letzte Familie ganz unter den Vorfrühjahrspflanzen fehlt, und daß unter den weiteren noch ziemlich artenreichen Familien ebenfalls eine ganz ausfällt. Diese beiden ganz ausfallenden Familien sind beide gerade reichlich in Steppen entwickelt. Es spricht dies also wenig für die von Hempel (IX. Bericht der naturwiss. Ges. z. Chemnitz f. 1883/84 S. X) ausgesprochene Ansicht, daß Frühjahrspflanzen ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Witterung dadurch erlangt hätten, daß ihre nächsten Verwandten in (den Alpen und) Steppen vorkommen; wie weit dies für engere Verwandtschaftsgruppen gilt, wird zum Teil weiter unten bei den einzelnen Arten besprochen. Es sei nur noch hier darauf hingewiesen, daß auch schon die 3. und 5.[2]) Familie unter den Märzblühern ganz ausfallen; die artenreichste unter ihnen, die Rosen-Familie, verdankt ihren verhältnismäßig hohen Reichtum vorwiegend Kleinarten, also ziemlich neuen Bildungs-

1) Als vereinzelte Ausnahme wird z. B. *Heracleum sphondyleum* bei Hartfield blühend schon am 20. Febr. 1873 genannt, mag also auch in N.-Deutschland bisweilen so früh erscheinen.

2) Umgekehrt sind die Nelkengewächse unter den Spätherbstpflanzen nächst den Korbblütern am reichlichsten vertreten (s. Bot. Jahresber. III., 592).

gruppen. Daß gerade solche unter den Vorfrühjahrspflanzen selten sind, möge noch die Übersicht über entsprechende Verhältniszahlen für die artenreichsten Gattungen Norddeutschlands zeigen:

Von allen norddeutschen Arten:

	April u. früher	März u. früher
Carex	27 %	4 %
Rubus	0 %	0 %
Juncus	0 %	0 %
Veronica	55 %	9 %
Ranunculus	14 %	0 %
Trifolium	0 %	0 %
Salix	77 %	30 %
Senecio	6 %	6 %
Hieracium	0 %	0 %
Potentilla	27 %	0 %

Diese Zahlen sprechen auch nicht zu gunsten der Ansicht, daß Frühjahrspflanzen aus Gebirgspflanzen hervorgegangen, denn *Hieracium* hat ihre Vielgestaltigkeit gerade besonders in Gebirgen, nimmt daher auch für ganz Deutschland schon die dritte Stelle ein, während es für Norddeutschland, wie die obige Übersicht zeigt, erst an 9. Stelle steht; auch die wenigstens unter den Märzblühern ganz ausfallende, für Norddeutschland mit *Hieracium* gleich artenreiche Gattung *Potentilla* hat viele eigentümliche Formen nur im Gebirge.

Als ganz besonders reich an Frühjahrspflanzen erweist sich dagegen die Gattung *Salix.* Da nun die einzige außer ihr zur Weiden-Familie gehörige Gattung (*Populus*) in Norddeutschland nur Frühblüher zeigt, ist die ganze Familie (mit 80 %) verhältnismäßig reicher an Frühjahrspflanzen als alle obengenannten besonders artenreichen Familien Norddeutschlands. Die ihr unter unseren einheimischen Pflanzenfamilien nächstverwandte Gruppe (*Myricaceae*) umfaßt aber gar nur eine Art, die ebenso wie die einzige norddeutsche Loranthacee (die Mistel) ein Frühjahrsblüher ist; von diesen gehört die letzte sogar, gleich den beiden norddeutschen Ulmen, zu den schon oft im März blühenden Arten, ebenso wie die bei uns ohne nahe Verwandte vorkommende Eibe, während die einzige deutsche Rauschbeere (*Empetrum*) erst im April zu blühen beginnt. Es zeigt sich also, daß wenigstens einige kleine Familien bei uns nur Frühjahrspflanzen aufweisen, während keine der artenreichsten Familien auch nur zum vierten Teil aus Frühblühern besteht.

Die wenigen Wasserpflanzen, die schon im April zu blühen beginnen, sind gewiß zum Teil auf die Vermittelung des Wassers zur Bestäubung angewiesen, wenn auch bei beiden dahin gehörigen Gattungen (*Callitriche*, *Lemna*) nach Knuth (Handbuch der Blütenbiologie) sowohl Wind- als Tierbestäubung gleichfalls angenommen wird, bei der zuletzt genannten Gattung

Blütenbildung bei uns überhaupt verhältnismäßig selten ist. Daß von den Wasserpflanzen gar keine schon im März zu blühen pflegt, hängt sicher mit der im Vergleich zum Lande langsamen Erwärmung der Gewässer zusammen.

Unter den landbewohnenden Frühjahrspflanzen kann etwa der 4. Teil als windblütig, alle anderen als kerfblütig bezeichnet werden, wenn auch natürlich eine scharfe Scheidung hier ganz unmöglich ist, da einige (z. B. *Empetrum*, *Lathraea*) sowohl wind- als kerfblütig sind, ebenso zeigen viele Arten unter Umständen auch Selbstbestäubung, was zum Teil bei diesen erwähnt wird (vergl. z. B. S. 627 u. 636—638).

Daß sogar hoch entwickelte Kerfblumen vorkommen, darf uns nicht wundern, da solche sich ja selbst noch im arktischen Gebiete finden (vgl. Loew, Blütenbiologische Floristik).

Wie sich die Pflanzen nicht scharf nach ihren Bestäubungsverhältnissen trennen lassen, so ist ebenso keine scharfe Trennung nach dem Wuchs und der Ausdauer möglich. So bleibt z. B. von den hier in Betracht kommenden Arten *Alyssum montanum* oft krautig, während es bisweilen verholzt, ebenso die gelegentlich schon im April blühende *Veronica prostrata*; das Stiefmütterchen ist meist ein echtes Kraut, wird aber auch bisweilen ausdauernd. Daher lassen sich auch hier nur annähernd die Artenzahlen vergleichen. Dabei ergibt sich, daß von den bis zum April (einschließlich) zur Blüte gelangenden Arten kaum der vierte Teil Holzpflanzen sind, während kaum der fünfte Teil kurzlebige (hapaxanthe) Kräuter umfaßt, also mehr als die Hälfte ausdauernde krautige Pflanzen (Stauden) sind; und ganz ähnliche Verhältniszahlen ergeben sich, wenn die bis Ende März zur Blüte gelangenden Arten verglichen werden.

Da nach meinen Berechnungen an der Hand einer älteren Arbeit von mir über »Kräuter Norddeutschlands« (Englers Bot. Jahrbücher XXI, 1896 S. 53—104) sich ebenfalls ergibt, daß die sicher in Norddeutschland heimischen Kräuter etwa 300, also den 5. Teil aller hier festangesiedelten Arten umfassen, würde das Gesamtverhältnis der kurzlebigen zu den ausdauernden Arten unter allen Samenpflanzen ein ähnliches sein wie das unter den Frühjahrsblühern; doch werden meist noch weitere Arten als bei uns als fest angesiedelt betrachtet und daher den heimischen zugezählt; unter diesen aber sind gerade viele kurzlebige. Die a. a. O. angegebene Zahl für ganz Deutschland (28 %), welche an der Hand von Garckes Flora berechnet war, würde daher mutmaßlich annähernd auch für Norddeutschland gelten, so daß dann immerhin im Verhältnis doch zu wenige krautige Pflanzen unter den Frühjahrsgewächsen wären. Umgekehrt sind sie reichlich unter den Spätherbstblühern[1]).

Sicher ist die Zahl der Holzgewächse unter den Frühjahrspflanzen

1) Von 143 im Nov. und Dez. 1872 bei Görlitz blühenden Arten waren 52 einjährige, 15 zweijährige (Bot. Jahresber. III., 592).

Norddeutschlands verhältnismäßig groß; denn von solchen Gewächsen sind nur etwa 170 Arten in Norddeutschland fest angesiedelt, so daß sie nur etwa 11 % aller norddeutschen Blütenpflanzen ausmachen, während sie etwa 23 % unter den Frühjahrsblühern bilden. Es ist demnach die Zahl der Stauden unter den Frühjahrspflanzen, obwohl sie mehr als die Hälfte aller früh blühenden Gewächse ausmacht, doch im Vergleich zur Gesamtzahl der in Norddeutschland festangesiedelten Stauden gering. Dies fällt aber sofort weniger auf, wenn wir beachten, daß die Orchideen, welche bei uns nur durch Pflanzen von staudenartigem Wuchs vertreten sind, eine schon in den ersten 4 Monaten des Jahres blühende Pflanze zeigen (*Orchis sambucinus*), und daß die Lilien-Familie, von den *Gagea*-Arten abgesehen, nur 2 Vorfrühjahrspflanzen aufweist (*Fritillaria meleagris*, *Scilla bifolia*), die noch dazu in großen Teilen Norddeutschlands nicht wirklich heimisch sind. Dagegen ist die dieser Gruppe nächst verwandte Familie, die Amaryllideen (Narcissaceen) in Norddeutschland nur durch Vorfrühjahrspflanzen vertreten, die aber wenigstens im größten Teil des Gebiets nicht eigentlich heimisch sind.

Doch werden diese Verhältnisse in der folgenden Einzeluntersuchung noch weiter zur Sprache kommen. Bei dieser will ich nämlich die Arten näher besprechen, die schon der Regel nach im März blühen, also wirklich Vorfrühjahrspflanzen sind, während bei vorherigen allgemeinen Bemerkungen auch die Arten mit berücksichtigt wurden, die meist erst im April erscheinen, da, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, eine scharfe Scheidung hier nicht möglich ist.

Es wird so aber die Trennung des Vorfrühlings vom Erstfrühling, dessen Blüten im vorhergehenden oft mit herangezogen sind, eine ähnliche wie die, welche Ihne »Über phänologische Jahreszeiten« (naturw. Wochenschr. 27. Jan. 1895) auf Grund phänologischer Studien vornimmt. Er nennt da das Aufblühen von *Galanthus nivalis*, *Hepatica triloba*, *Cornus mas*, *Anemone nemorosa*, *Ranunculus ficaria*, *Populus tremula*, *Salix caprea* und *Ulmus campestris* als Zeichen des Vorfrühlings, während die Blattentfaltung der Roßkastanie und das Aufblühen von *Ribes rubrum* den Erstfrühling anzeigen. Durch Vergleich mit diesen Pflanzen läßt sich noch für andere Arten die Zugehörigkeit zu den Vorfrühjahrsblühern feststellen, wenn diese auch nicht in Ihnes Untersuchungen aufgenommen sind.

I. Echte Vorfrühjahrsblüher.

Es sollen zunächst von den Pflanzenarten, die in Norddeutschland wenigstens stellenweise wie wild wachsen, die besprochen werden, welche (mindestens sehr vorwiegend) im Vorfrühling (oder allenfalls noch Erstfrühling) zu blühen beginnen, höchstens ausnahmsweise in späteren Jahreszeiten Blüten hervorbringen,[1]) die also wenigstens im Sommer meist nicht

1) Viele Angaben, z. B. die allgemeinen Verbreitungsangaben, wurden mit Hilfe von Ascherson-Graebners Synopsis festgestellt, die nicht immer besonders genannt wird,

blühen und auch nur verhältnismäßig selten im Spätherbst Blüten treiben, wenn auch die letzte Erscheinung ausnahmsweise in günstigem Herbst bei vielen vorkommt.

A. Nadelhölzer.

Von Nadelhölzern ist nur die Eibe (*Taxus baccata*) allenfalls als Vorfrühjahrspflanze zu bezeichnen[1]). Sie wird wenigstens in den meisten norddeutschen Floren als im März und April aufblühend genannt. Es soll allerdings die durchschnittliche Aufblühzeit für Wien erst auf den 30. März fallen, aber für Frankfurt a/M. ist sie (nach Ziegler, Pflanzenphän. Beobachtungen zu F. [Ber. d. Senckenberg. Gesellsch. 1891 S. 138]) im Durchschnitt von 24 Jahren am 18. März und fällt danach vor die Aufblühzeit von *Anemone nemorosa* und *Ulmus campestris*, die Ihne zu den Vorfrühjahrspflanzen rechnet.

Die Eibe ist bekanntlich urwüchsig in Norddeutschland selten (vgl. meine Nadelwaldflora Norddeutschlands), etwas häufiger nur noch in Schlesien, Ost- und Westpreußen, vereinzelt urwüchsig noch in Pommern, Mecklenburg und Nordwestdeutschland. Sie ist zurückgegangen durch Forstwirtschaft und Wildfraß (vgl. Kirchner, Loew und Schroetr[2]), Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleuropas I, 1), da sie hauptsächlich in dichten Waldbeständen vorkommt. Etwas häufiger ist sie noch in mitteldeutschen Wäldern. Sie steigt in den Alpen bis 1400 m. Ihre Gesamtverbreitung reicht durch den größten Teil Europas (in Norwegen bis $62^1/_2{}^\circ$, in Schweden bis 61° n. B.). Sie kommt in Spanien noch bei fast 2000 m Meereshöhe vor, findet sich auch in Algerien und auf den Azoren, sowie andererseits in Kleinasien, Nordsyrien und Nordpersien und (in anderen Unterarten) auch in Ostasien und Nordamerika (einschließlich Mexiko). Die nächstverwandte Gattung *Torreya* hat je 2 Arten in Nordamerika und Ostasien. Eine *Taxus*-Art findet sich fossil in der Höttinger Breccie.

Die jetzige Nordostgrenze der Eibenverbreitung soll mit der Januar-Isotherme von $-4^1/_2{}^\circ$ zusammenfallen (Kupffer, Arb. d. I. balt. Historikertags z. Riga 1908; S. 179), und weiter ostwärts soll die Pflanze ohne Bedeckung erfrieren.

Auch sonst zeigt sie keine arktische oder echt alpine Verbreitung, sie steigt z. B. in den bayerischen Alpen nach Prantl nur 1400 m hoch;

---

ebenso ist bei anderen oft herangezogenen Arbeiten später nur kurz der Name des Verfassers genannt, wie meist bei den bekannten Floren.

1) Über diese wie einige wenige der anderen hier behandelten Arten habe ich selbst keine derartigen Beobachtungen gemacht, während ich bei der Mehrzahl der Arten zum Teil schon vor langer Zeit und oft Jahre lang hinter einander das frühe Blühen bemerken konnte, was mich gerade zu dieser Arbeit veranlaßte.

2) Die Eibe wird etwa mit dem 20. Jahr blühbar, die männlichen Pflanzen früher als die weiblichen.

sie meidet gleichfalls die Steppen; sie ist daher einfach als Pflanze der Wälder der nördlich-gemäßigten Zone anzusehen.

Da sie das einzige unserer Nadelhölzer ist, das wenigstens häufig im März zu blühen beginnt, nur noch der Wacholder im April die Blüten entfaltet, die anderen in Norddeutschland heimischen Nadelhölzer erst im Mai (Fichte, Tanne) oder gar Juni (Kiefer) erscheinen, kann ich bei uns nicht die Ansicht von H. L. Clarke[1]) bestätigt finden, daß im allgemeinen Vertreter niederer Gruppen zu blühen beginnen, solche höherer folgen, wenn auch noch alle Gymnospermen bei uns im Frühjahr zu blühen beginnen; viele Decksamer eilen ihnen jedenfalls in der Blütezeit weit voraus.

B. Gräser und Riedgräser.

Wie die Nadelhölzer sind alle Angehörigen der Ordnung der Spelzenträger Windblüter. Von echten Gräsern ist abgesehen von der das ganze Jahr blühenden *Poa annua* (s. S. 636) in den ersten 3 Monaten des Jahres nur ein norddeutsches Gras, *Sesleria coerulea*, schon in Blüte. Diese Art erschien nach dem besonders kalten und langen Winter 1886 am 19. März in Blüte am Ührder Berg bei Osterode (Wellhausen, Deutsche bot. Monatsschrift V. 123). Sie ist in Norddeutschland von sehr geringer Verbreitung, jetzt wohl nur im nördlichen Ostpreußen zu finden, wurde aber früher auch in Brandenburg beobachtet. Sie ist etwas häufiger im deutschen Berglande, steigt in den Alpen[2]) bis 2180 m. Die norddeutsche Rasse (*calcarea*) kommt nach Ascherson-Graebner nur noch in Mooren des südlichen Mitteleuropas und sonst in Nordeuropa vor, während eine weiter südwärts reichende Rasse (*uliginosa*) in Nordeuropa fehlt; auch die andere scheint in Nordeuropa im Rückgang zu sein, wenn sie auch von Island angegeben wird; aus Norwegen berichtet Blytt (Norges Flora), daß sie nur früher dort gefunden sei, in neuerer Zeit nicht mehr vorkomme, aber im östlichen Schweden findet sie sich nach Neuman (Sveriges Flora) und zwar in Norrland, Halland und dem südlichen Schonen. Hesselman (Beihefte zum Bot. Zentralblatt XVII. 1904 S. 337 f.) nennt sie als Leitpflanze eines Bestandes der schwedischen Laubwiesen[3]), und zwar solcher in etwas feuchter Lage auf torfartigem Boden, der oft auf Sand und Lehm ruht. Oft geht dieser Bestand durch aufschießende Erlen und andere Sträucher zu grunde, und es kann ein vollständiger Wald daraus entstehen, so daß

---

1) Vgl. Bot. Jahresber. XXI., 2, S. 96.

2) In SO.-Graubünden gehört sie zu den Hauptbestandteilen des Unterwuchses im Bergkieferwald und zum Bestand der Legeföhren auf Dolomitschutt (Brunier, vgl. Bot. Jahresber. XXXIV., 1906, 3, S. 536f.). Nahe Verwandte von ihr kommen weiter nach SO. auf Gebirgen vor.

3) Wiesner (Lichtgenuß der Pflanzen [Leipzig 1907] S. 293) rechnet sie zu den lichtliebenden Wiesenpflanzen. Gegen zu starke Belichtung wie gegen den Windanprall schützt sie sich durch Zusammenfalten der Blätter (Kerner, Pflanzenleben).

auch auf solche Weise das Verschwinden der Art an einigen Orten erklärt werden könnte, also ähnlich wie bei der Eibe (wenn auch aus zum Teil entgegengesetzten Gründen) hierfür keine Klimaänderung angenommen zu werden braucht. Das einzige mit ihr als bezeichnend für jene Bestände genannte Gras, *Molinia coerulea*, blüht vom Juli bis September bei uns, also zu ganz anderer Zeit, doch soll jene *Sesleria* selten vereinzelt bis zum Juli und im Herbst zum 2. Mal blühen. Nur ganz wenige andere Gräser erscheinen schon der Regel nach im April[1]), so daß die Angabe von H. L. Clarke, daß unter den Monocotylen die Glumifloren zuerst erscheinen, bei uns hinsichtlich der Gräser sich jedenfalls nicht bestätigt.

In höherem Grade gilt sie für Riedgräser, denn von echten Riedgräsern erscheinen im März in Blüte schon drei der in Norddeutschland vorkommenden Arten (*Carex ericetorum*, *verna*, *humilis*), und als vierter Vertreter der Familie schließt sich ein Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) an, vor allem erscheinen aber im April schon 16 weitere Riedgräser und zwei weitere Wollgräser[2]). Von den genannten tritt das Wollgras in Heidemooren und Waldsümpfen auf, könnte also vielleicht mit der genannten *Sesleria* gelegentlich zusammen vorkommen, ist aber im Gegensatz zu ihr über ganz Norddeutschland mit Ausnahme der Nordseeinseln verbreitet, kommt aber schon im südlichen Mitteleuropa nur auf Gebirgen vor und findet sich weiter südwärts nur in Bulgarien (Ascherson-Graebner), dagegen steigt es in den Alpen bis 2350 m und reicht in Norwegen (nach Schübeler) bis 71° 7′. Seine nächste Verwandte ist *E. scheuchzeri*, eine Art von arktisch-alpiner Verbreitung. An diese Verbreitungsgruppe schließt sich unsere Art, da sie in großen Teilen Norddeutschlands häufig ist, weniger eng an als die besprochene *Sesleria*, wenn auch Beziehungen zu ihr vorhanden sind.

Während zwei der im April schon zu blühen beginnenden *Carex*-Arten (*C. dioeca* und *panicea*) auch in den *Sesleria*-Wiesen Schwedens vorkommen, treten die drei im März erscheinenden Arten jener Gattung bei uns in trockenen Wäldern, in Heiden und auf Hügeln auf; eine von ihnen, *C. ericetorum*, ist geradezu eine Leitpflanze der Kieferwälder und sogenannten pontischen Hügel im Innern Norddeutschlands (vgl. Verh. bot. Ver. Brandenburg Bd. 41 S. 200f. und Bd. 44 S. 110). Sie ist dort häufig, nimmt nach der Ostsee- und Nordseeküste an Häufigkeit ab, erscheint in Schleswig-Holstein in Kratten (war früher auch auf Sylt). In Skandinavien fehlt sie nur dem arktischen Teil, in Finnland reicht sie bis 68° n. B., nach Osten reicht sie gleich der Kiefer bis Sibirien, ist dort aber zum Teil in besonderer Unterart vertreten (Kükenthal in Englers Pflanzenreich), während eine besondere Varietät arktisch-alpine Verbreitung zeigt; im Gegen-

1) *Hierochloe australis*, *Aera praecox*.

2) *C. dioeca*, *davalliana*, *praecox*, *stricta*, *caespitosa*, *buekii*, *gracilis*, *goodenoughii*, *supina*, *pilulifera*, *tomentosa*, *montana*, *pilosa*, *panicea*, *digitata*, *hirta*, *E. alpinum*, *polystachyum*.

satz zur Kiefer kommt diese *Carex* westwärts in England, aber gerade nicht in Schottland, wo die Kiefer wild wächst, vor. Die nächste Verwandte der Art ist *C. montana*, die im ganzen ähnliche Verbreitung zeigt, aber weiter nach Norden und Westen vordringt, auch in die Gebirge höher hinaufsteigt.

Etwas später als *C. ericetorum* blüht die bisweilen im Herbst wieder blühende *C. verna* Chaix (nach Kükenthal richtiger: *C. caryophyllea* Latourette), doch immer noch Ende März (vgl. Laubert, Deutsche bot. Monatschr. XX. S. 93). Diese ist durch ganz Norddeutschland mit Ausnahme der Nordseeinseln verbreitet und sonst durch fast ganz Europa (in den Alpen bis 2230 m), ferner in Sibirien und Armenien (in besonderer Unterart auch in Ostasien) und eingeschleppt im östlichen Nordamerika. Ihr nahe verwandt ist die später blühende, nicht soweit verbreitete, auch in Norddeutschland seltenere *C. umbrosa*, die besonders in Laubwäldern vorkommt.

Die dritte im März blühende Art, *C. humilis*, erreicht schon in Norddeutschland die Nordgrenze ihrer Verbreitung, kommt hier außer in Schlesien und Posen nur noch an einem Orte in Westpreußen nahe der posischen Grenze vor; sie ist durch das südliche Mitteleuropa und einen großen Teil von Südeuropa weiter verbreitet, tritt z. B. nach Woenig (Pustenflora der großen ungarischen Tiefebene) in der ungarischen Salzpußta auf und reicht durch Sibirien bis zur Mandschurei, findet in Mittel- und Ostasien ihre nächsten Verwandten; sie scheint in den Alpen höher als 1300 m zu steigen.

Es zeigen also alle drei frühblühenden Arten trotz einiger Ähnlichkeit in den Standortsverhältnissen wesentliche Verschiedenheiten in der Verbreitung. Alle drei gehören auch nach Kükenthal zu verschiedenen Sektionen, sämtlich aber zur höchsten Untergattung (*Eucarex*), während kein Vertreter der niedrigsten Untergattung (*Primocarex*) bei uns so früh blüht, so daß also für diese Gattung jedenfalls nicht die Regel gilt, welche H. L. Clarke (a. a. O.) erkannt zu haben glaubt, daß niedriger entwickelte Gruppen früher blühten als höhere. Ob sie für die Ordnung der Glumifloren gilt, ist deshalb eine müßige Frage, weil es noch keinesfalls sicher feststeht, daß Gräser und Riedgräser nahe verwandt sind, also sich deshalb erst recht nicht entscheiden läßt, welche Familie die ältere wäre.

C. Stauden der Lilien-Ordnung.

Von den vier bei uns vertretenen Familien der Lilien-Ordnung gelten im allgemeinen die Binsengewächse (Juncaceen) für die ältesten. Von ihren Vertretern erscheint aber nur eine Hainbinse (*Luzula campestris*) schon im März und auch im April nur Arten der gleichen Gattung, während der beste Kenner dieser Familie, der vor einigen Jahren verstorbene Buchenau diese Gattung gegen Juncus, als vorgeschrittene Form bezeichnet und gerade Vertreter der Gruppe von Juncus, die dieser Forscher als die dem Urtypus nächst stehende bezeichnet (*Junci poiophylli*), z. B. die weit verbreitete Kröten-

Binse (*J. bufonius*) erst von Juni bis Herbst blühen. Dagegen blühen fünf Goldstern-(*Gagea*-)Arten und außerdem noch *Scilla bifolia* aus der Lilien-Familie schon im März, das Schneeglöckchen und die Frühlings-Knotenblume (*Leucoium vernum*) sogar schon im Februar, obwohl diese wegen des unterständigen Fruchtknotens, mit der im März erscheinenden *Narcissus pseudonarcissus* zur Narcissen- (oder *Amaryllis*-)Familie gezählt werden, die man für höher entwickelt halten muß. Aus der vierten in die Lilien-Ordnung gehörigen, aber hier höchst entwickelten Familie, den Iridaceen, erscheint zwar keine bei uns heimische Art schon im Vorfrühling; daß es aber solche gibt, ist durch die bei uns viel gebauten und selbst verwilderten *Crocus*-Arten, die in den Gärten neben den Schneeglöckchen zuerst erscheinen, allgemein bekannt, und selbst die heimischen *Iris*-Arten erscheinen immer noch früher im Jahre als die genannte Kröten-Binse; also auch für diese Ordnung läßt sich nicht nachweisen, daß höher entwickelte Formen später blühen.

Die auch nach Buchenaus Angaben sehr früh blühende, nach Laubert in Norddeutschland Ende März in Blüte beobachtete *Luzula campestris* ist in ganz Deutschland gemein auf Grasplätzen und Wiesen[1]) und weiter durch das ganze gemäßigte Europa verbreitet, reicht (nach Schübeler) nordwärts in Norwegen bis 71 ° 7′. Dagegen finden sich völlig typische Formen dieser Art außerhalb Europas nach Buchenau nur noch in Algerien und dem Altai; aber in anderen Formen ist sie auch in Nordamerika, auf Neu-Seeland und in Gebirgen der Tropen nachgewiesen, so daß die Art fast über die ganze Erde verbreitet ist. Doch ist ihr Ursprung nach Buchenau sicher in Europa zu suchen; die Ausgangsform scheint die bei uns in Wäldern auftretende var. *multiflora* zu sein, von der besondere Formen auch in Nordamerika, Australien und Neu-Seeland erscheinen. Diese Art hat also, wie die erwähnten *Carex*-Arten, anscheinend in den Waldgebieten der nördlichen Alten Welt, ihre Heimat; einige ihrer Formen zeigen aber subarktische oder subalpine Verbreitung, und selbst die typische Form steigt in Oberbayern nach Prantl 2100 m, im Wallis (nach Jaccard bei Ascherson-Graebner) 2200 m hoch, *multiflora* ebenda 1800, in Tirol 1900 m, in Oberbayern nach Prantl 2275 m hoch. Alle andern Frühblüher dieser Ordnung weisen dagegen nach den Steppen meist von SO.-Europa hin, drei unserer norddeutschen *Gagea*-Arten (*G. arvensis*, *lutea* [= *silvatica*] und *minima*) gehören nach Radde (Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasus-Ländern) zu den ersten Frühjahrsblüten der Schwarzerdesteppen, die erste und letzte von ihnen steigen aber am Kaukasus bis in subalpine Höhenschichten[2]) empor, die erste und zweite von ihnen

---

1) Wiesner a. a. O., S. 294 rechnet sie wie *Carex verna* zu den gegen Licht indifferenten Wiesenpflanzen (nach Angaben von Stebler u. Volkart).

2) *G. minima* kommt auch in Alpenmatten der illyrischen Gebirge vor (G. v. Beck, Vegetationsverh. d. illyr. Länder). Pax (Grundz. d. Pflanzenverbr. i. d. Karpathen II., 153)

blüht (nach LAUBERT a. a. O.) Ende März auf, doch soll *G. saxatilis* nach ASCHERSON-GRAEBNER noch früher blühen. Die Gattung fehlt ganz auf den Nordseeinseln; sonst ist *G. silvatica*[1]) durch ganz Norddeutschland und den größten Teil Mitteleuropas verbreitet, steigt im Wallis bis 1700 m, findet sich auch fast im ganzen übrigen Europa (außer Irland, dem äußersten Süden und Norden), sowie noch in Sibirien; sie ist, wie ihr Name andeutet, mehr an schattigen Orten zu beobachten. *G. arvensis* ist auch in Nordostdeutschland meist nicht selten, fehlt aber im Nordwesten, wie andererseits in Ostpreußen, ist sonst durch Mitteleuropa ziemlich verbreitet, steigt im Wallis bis 2200 m, geht auch durch Südeuropa nach Nordafrika, Kleinasien und Persien, fehlt aber in Nordeuropa und auf den britischen Inseln, wo nur (und zwar nur in Großbritannien) *G. silvatica*[2]) die Gattung vertritt. Auch *G. minima* fehlt in Nordwestdeutschland, findet sich aber vom östlichen Schleswig-Holstein zerstreut durch das Gebiet, ferner in Dänemark, Skandinavien, Ost- und Südeuropa, sowie im westlichen Asien. *G. saxatilis* erreicht das norddeutsche Tiefland nur in den Provinzen Sachsen und Brandenburg, ist häufiger in Mitteldeutschland, sonst besonders in Südwesteuropa verbreitet. Die fünfte Art unseres Gebiets, *G. pratensis*, ist gleich der ersten durch ganz Norddeutschland verbreitet, doch seltener in Wäldern, häufiger auf Grasplätzen, oft ein reines Unkraut. Auch sonst ist sie in Europa weit verbreitet, steigt aber in Südtirol nur bis 500 m und findet sich außerhalb unseres Erdteils nur noch in Kleinasien.

Scilla bifolia, die nach LAUBERT schon Mitte März, in Brandenburg in Gärten wenigstens sicher Ende März erscheint, sogar in Edinburg durchschnittlich blau blühend am 7., weiß am 17. März (nach 26jährigen Beobachtungen von BUCHAN) festgestellt wurde (vgl. Bot. Jahresbericht IV, 1876 S. 680), erreicht wild Norddeutschland nur in Wiesen des Elbtals, ist im südlichen Mitteleuropa meist häufig, weiter durch Südeuropa zum Kaukasus[3]) und nach Kleinasien verbreitet; sie steigt in Tirol bis 1400 m Höhe. Sie ist in Alpenmatten der illyrischen Länder ebenfalls eine der häufigsten Frühjahrspflanzen, erscheint aber dort an Schneegruben infolge des erkaltenden Einflusses der dem Eispunkte nahen Schmelzwässer noch im Sommer (G. v. BECK); aus den benachbarten mösischen Ländern wird

---

beobachtete sie in der Tatra an schneefreiem Gehänge, während sonst der Schnee noch nicht geschmolzen war.

1) Diese sowie *G. stenopetala* (= *pratensis*) blühen in den mösischen Ländern schon Ende Februar (ADAMOVIĆ, Vegetationsverh. d. Balkanländer).

2) Diese u. *G. pratensis* habe ich bei Luckenwalde mehrfach im März gesehen.

3) Sie blühte bei Kutais wild schon im Januar 1896; in der Hochgebirgsflora des Kaukasus hat sich eine besondere var. *nivalis* ausgebildet (RADDE a. a. O.), die auch in der alpinen Region der Karpathen Siebenbürgens, sowie auf der Balkanhalbinsel und in Kleinasien vorkommt. — Nach Mitteilung von FRITSCH bei WIESNER (a. a. O. S. 190) kommt sie im höher gelegenen Osten freier vor als in der Ebene.

sie von einer trockenen Steintrift bei Vranja als im März blühend genannt. Die Sektion, der sie angehört, ist hauptsächlich in den Mittelmeerländern entwickelt; unsere Art scheint die am frühesten blühende der in Mitteleuropa heimischen zu sein, ist vielleicht deshalb am weitesten nordwärts vorgedrungen.

Auch das echte Schneeglöckchen (*Galanthus nivalis*) findet sich nur in einem geringen Teil Norddeutschlands urwüchsig, nämlich in der schlesischen Ebene und im Weichselgebiet. Auch in Mittel- und Süddeutschland ist es keineswegs überall zweifellos wild, oft nur an Flüssen, vielleicht mit diesen herabgeschwemmt, obwohl die Samen sonst durch Ameisen verbreitet werden (Kerner); dagegen ist es von den Alpenländern[1]) an weiter südwärts durch den größten Teil Europas verbreitet; in den Tiroler Alpen steigt es bis 1500 m. Andererseits wird es nicht nur in ganz Deutschland, sondern gar noch in Norwegen bis 70° n. B. gepflanzt, verwildert oft und verbreitet sich selbständig durch Nebenzwiebeln. Laubert bezeichnet für Norddeutschland Ende Januar als seine Aufblühzeit. Aber im allgemeinen sind doch wohl Februar und März mehr bei uns als ihre Blütezeit zu betrachten; ist doch in Gießen als Mittel vieler Jahre auf einem während des Winters unbedeckten Beet der 22. Februar gefunden[2]) (Ihne, Phänol. Mitteil. Jahrg. 1908). Gerade im Vorfrühling, für den diese Art als eine der ersten und auffallendsten ein Beispiel ist, schwankt die Aufblühzeit sehr (vgl. Ihne, ebend., Jahrg. 1902). Die Beobachtungen des gleichen Jahres scheinen eine Verfrühung mehr nach Westen als nach Süden anzudeuten, entsprechend dem ozeanischen Einfluß. So blühte das Schneeglöckchen 1905 auf in Augustenburg am 2., in Lübeck am 12., in Teterow am 17., in Neubrandenburg am 26. Februar; doch läßt sich nicht eine ähnliche Regel in allen Jahren feststellen[3]), und oft zeigen sehr benachbarte Orte große Verschiedenheit, so sind z. B. die entsprechenden Zahlen für 1908 bei Lübeck der 1. März, bei dem benachbarten Ratzeburg aber der 25. Februar und bei dem gleichfalls nicht fernen Wöhrden der 13. März; es scheinen mir daher die Beobachtungen noch nicht hinreichend gleichmäßig angestellt, um allgemeine Schlüsse daraus zu ziehen. Jedenfalls scheint die südliche Lage auch mit maßgebend, da nach Radde (a. a. O.) die Pflanze nicht nur wie gelegentlich auch bei uns im Januar[4]) erblüht, sondern sogar schon im Dezember.

---

1) Wiesner rechnet es (nach Stebler u. Volkart) zu den lichtmeidenden Wiesenpflanzen.

2) Durch Addition der vorhergehenden Wärmesummen des Jahres hat man dort eine Konstante von 311° gefunden (Kerner).

3) 1895 sind die entsprechenden Zahlen für Zaandam 14., Bremen 11., Wöhrden 2. März, was gerade das entgegengesetzte andeuten könnte, dem zwar andere Beobachtungen widersprechen.

4) In Edinburg ist der 25. Jan. die Durchschnittszahl aus vielen Beobachtungen (vgl. Bot. Jahresber. IV. 680); dies deutet unbedingt wieder auf ozeanischen Einfluß hin.

Wie das echte Schneeglöckchen berührt auch das sogenannte große Schneeglöckchen oder die Frühlings-Knotenblume (*Leucoium vernum*) das norddeutsche Tiefland nur auf einem geringen Teil, nämlich in der südlichen westfälischen und hannoverschen Ebene sowie in Schlesien, ist aber besonders weit darin vorgedrungen im Elbgebiet, nämlich bis Hamburg, doch wahrscheinlich erst in neuer Zeit. Diese Art ist aber viel weiter verbreitet in Mittel- und Süddeutschland, wie in großen Teilen Südeuropas[1]), fehlt aber den immergrünen Gebieten unseres Erdteils, obwohl ihre Gattung vorwiegend mittelländisch ist. In Südengland wurde unsere Art auch beobachtet, ist aber wahrscheinlich nicht eigentlich wild, sondern wie in Skandinavien nur verwildert; gebaut wird sie in Norwegen bis 63° nordwärts. Ihre Blütezeit gibt Laubert für Norddeutschland auf Anfang Februar an; sie scheint wie die der vorigen Art, nach den phänologischen Beobachtungen zu schließen, sehr schwankend; nach 24jährigen Beobachtungen in Frankfurt a. M. (Ziegler a. a. O.) tritt die erste Blüte dort 11 Tage später als beim echten Schneeglöckchen ein, und etwas später erscheint jene auch nach Ihnes Mitteilungen an den meisten Orten, wo beide beobachtet sind.

Wesentlich später erscheint *Narcissus pseudonarcissus*, doch nach Laubert noch Ende März. Diese ist wirklich heimisch in Deutschland (nach Ascherson-Graebner) wohl nur im rheinischen Gebiet, wo sie im Elsaß bis 1200 m Höhe beobachtet wurde, wie sonst in Süd- und Westeuropa, nordwärts bis England, aber verwildert in Schweden und Dänemark und eingebürgert in Norddeutschland ostwärts mindestens bis Vorpommern (vielleicht bis Danzig); nahe Verwandte findet sie besonders auf der iberischen Halbinsel, wo auch unsere Art auf Wiesen und Weiden häufig vorkommt.

Es deuten also diese beiden letzten Arten mehr auf südwesteuropäischen Ursprung hin wie *Gagea saxatilis*, während unsere anderen genannten Zwiebelgewächse nach Südosteuropa und Vorderasien hindeuten.

Luzula campestris ist wie alle Nadelhölzer und Spelzträger Windblüter; durch Narbenvorreife ist aber auch bei ihr Kreuzbestäubung erreicht, die oft durch mögliche Nachbarbestäubung wirksam wird. Alle anderen in dieser Abteilung besprochenen Arten, die im Gegensatz zu ihr Zwiebelgewächse sind, haben Kerfbestäubung durch (bei *Gagea* nur im aufgeblühten Zustande) auffällige Blütenfarbe erreicht; die *Gagea*-Arten haben freiliegenden bis halbverborgenen Honig, zeigen meist in ihren gelben Blüten ebenfalls schwache Narbenvorreife, die auch meist gelb gefärbte Narcisse ist eine Hummelblume, die vielfach durch Bienen bestäubt wird, ebenso wie die beiden Schneeglöckchen, die geborgenen Saft enthalten; bei

---

1) In den Karpathen fehlt sie nach Pax im W., gehört aber im O. zu den Frühjahrspflanzen des höheren Berglandes. — Wiesner rechnet auch diese Art unter die lichtmeidenden Wiesenpflanzen.

der meist blaublütigen *Scilla* ist neben Fremdbestäubung auch Selbstbestäubung (namentlich beim Verwelken) möglich. Es zeigt also diese für die Vorfrühjahrspflanzen sehr bezeichnende Gruppe schon große Mannigfaltigkeit in den Bestäubungsverhältnissen; der freie Standort der meisten Zwiebelgewächse macht sie den anfangs noch spärlichen Kerfen weit sichtbar.

D. Holzpflanzen mit kätzchenartig- oder knäuelig-gehäuften Blüten.

Als Hauptmerkmal der Laubhölzer des Vorfrühlings hat schon Ihne hervorgehoben, daß diese ihre Blüten vor den Blättern entfalten. Dies gilt tatsächlich für alle früh blühenden Laubgehölze unseres Gebiets, andererseits auch für einige etwas später blühende Arten; immerhin ist es ein recht bezeichnendes Merkmal des Vorfrühlings.

Unter den Kätzchenträgern, die für unsere Laubwälder in erster Linie bezeichnend sind, ist wohl die früheste heimische Art die Hasel (*Corylus avellana*); erblühte sie doch in Frankfurt a. M. (nach Ziegler) im Durchschnitt von 24 Jahren am 2. Februar, 1879 aber am 29. Februar (also 27 Tage nach dem Mittel), im gleichen Jahre wieder am 28. Dezember (also 36 Tage vor dem Mittel). Doch auch in Norddeutschland habe ich sie oft im Februar oder gar im Januar blühend beobachtet, und ähnliches wird vielfach bezeugt[1]), so blühte sie in Berlin z. B. schon Anfang Januar 1882 (Hoffmann, Bot. Jahresber. X, 2 S. 273), bei Frankfurt a. O. d. 28. Januar 1884 (Ahrendts, Mon. Mitteil. nat. V. II, 85). Wenn Laubert hervorhebt, daß sie wohl im Dezember, nie aber vor Weihnachten blühe, so mag das für Deutschland richtig sein; aus dem Kaukasus aber nennt Radde Aufblühzeiten kurz vor Weihnachten. Es zeigt dies jedenfalls, daß bei der Berechnung von Wärmesummen, welche für ein Aufblühen nötig sein sollen, allgemein nicht der Beginn des bürgerlichen Jahres als Ausgangszeit der Summen allein maßgebend sein kann.

Die Gesamtverbreitung der Hasel ähnelt bekanntlich der der (erst im Mai erblühenden) Stieleiche. In Norwegen reicht sie bis 67° 57′ (Schübeler; vgl. Bot. Jahresber. IV, 1876 S. 680), also wesentlich weiter als dieser Baum, in Schweden auch etwas weiter, doch hat Andersson (Englers Bot. Jahrb. XXII, 505 ff.) gezeigt, daß es sich da um Ausnahmestandorte handle[2]), an denen fast kugelige Früchte (wie in der Kiefernzeit) herrschen, im Gegensatz zu den seit der Eichenzeit herrschenden ovalen Früchte normaler

---

1) Sie blühte am 21. Jan. 1899 in Karlsruhe und Stuttgart, dagegen im gleichen Jahre in Königsberg i. Pr. Mitte Februar (I.-B. Preuß. Bot. V. 1898/99, S. 26), bei Bremen am 4. Februar 1883, aber am 9. Januar 1884 (Focke, N.-V. Bremen 1884, S. 74). — Ihre Vegetationskonstante für Gießen soll 226° sein (Kerner).

2) Die Lage dieser Orte wie die der N.-Grenze in Rußland, welche parallel der Grenzlinie der Stieleiche geht, entspricht etwa der 9° Isotherme der Vegetationsperiode (Kupffer, Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XLVI. 1904, S. 72).

Standorte. Auch die Südgrenze der Hasel, deren Vorkommen Boissier für Syrien bezeugt, reicht etwas weiter als die der Stieleiche, aber im ganzen ist die Verbreitung der dieses Baumes, mit dem sie oft zusammen auftritt und schon in früheren Zeitaltern zusammen vorkam, sehr ähnlich, auffallend daher die große Verschiedenheit in der Blütezeit, die für die niedrigere dieser Pflanzen aber eine leichtere Bestäubung durch den Wind ermöglicht. Auch die ähnlich wie diese beiden Pflanzen verbreitete[1]) und oft mit ihnen zusammen auftretende Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), die wie die Hasel ihre Blüten unverhüllt überwintert, erscheint schon sehr früh (aber doch einige Wochen später im Durchschnitt (z. B. in Frankfurt a. M. 26 Tage später)[2]), während sie im milden Frühjahr 1884 schon am 31. Januar, also 3 Tage nach der Hasel, bei Frankfurt a. O. blühte (Ahrends a. a. O.). Die Blüten sind oft so angelegt, daß sie bei Erhöhung der Temperatur, z. B. durch Versetzen ins Zimmer sofort stäuben, bei geringeren Wärmegraden aber noch nicht (Tomaschek; vgl. Bot. Jahresber. VI, 591).

Geschützte Knospen haben die im Gegensatz zur Hasel und Erle kerfblütigen Weiden, wenigsten an allen frühblühenden Arten (Tomaschek, vgl. Bot. Jahresber. IX, 1881 2 S. 289), von denen nach Ascherson-Graebner *Salix daphnoides* am frühesten blühen soll; früh (im März) habe ich *S. caprea* bemerkt, und nach Angabe der Floren scheinen auch besonders *S. cinerea* und *viminalis* so früh zu blühen. Die erstgenannte ist in Norddeutschland heimisch wohl nur auf Sandstrand der Ostsee auf Rügen bis Memel und an der Weichsel, häufiger im südlichen Mitteleuropa, wo sie am Mont Cenis bis 2000 m hoch steigt, während sie in Norwegen nach Schübeler nur bis 62° 20′ reicht; sie kommt in Südeuropa nur in Italien, ostwärts aber bis Sachalin, Turkestan, Tibet und zum Himalaja vor. Die anderen drei genannten Arten sind über den größten Teil Mitteleuropas verbreitet, *S. viminalis*[3]) steigt nicht so hoch im Gebirge empor, doch immerhin in Tirol bis 1600 m, reicht in Norwegen wild bis 64° 12′ (gebaut bis 67° 56′ [Schübeler]), südwärts bis zur mittleren iberischen Halbinsel, dagegen auf der Balkanhalbinsel bis Griechenland, ostwärts bis zum Amur und Sachalin.

---

1) Vergl. meine ausführlichen Darlegungen über ihre Verbreitung in Englers Bot. Jahrb. XXII. S. 552—555; Ergänzungen dazu liefert Winkler in Engler, Pflanzenreich, Heft 19 (IV, 61) S. 116.

2) Später, doch gelegentlich wohl auch noch im Vorfrühjahr blüht die Weißerle (*A. incana*), auf die hier nur kurz hingewiesen sei, da sie für den größten Teil Norddeutschlands als wildlebende Pflanze von geringer Bedeutung ist, andererseits obiger Art nahe steht.

3) Dagegen ist die ebenfalls früh blühende, dieser nahe stehende *S. dasyclados* vielleicht nur urwüchsig in NO.-Deutschland (Ascherson-Graebner, Synopsis). Diese soll nach Perwo (Jahresber. preuß. bot. Ver. 1897, S. 73) bei Königsberg sogar die zuerst blühende Art sein, sehr bald folgt *S. caprea*, dann *S. daphnoides* und *acutifolia*. Für *S. daphnoides* wird die Vegetationskonstante auf 968° angegeben.

Von den beiden anderen im Hochgebirge etwa ebenso hoch wie die erste steigenden Arten reicht *S. cinerea* durch fast ganz Europa, südwärts bis Algerien, ostwärts bis Mittelasien und Kamtschatka, und ähnlich weit verbreitet ist *S. caprea*, die für Wälder bezeichnendste unter diesen Arten; während die beiden letzten ziemlich nahe verwandt sind, gehören die beiden anderen zu anderen Verwandtschaftsgruppen; alle haben ihre Hauptverbreitung im gemäßigten Eurasien. Gleiches gilt von der im Gegensatz zu den Weiden windblütigen (wenn auch oft von Kerfen auf ihren männlichen Blüten besuchten) Espe (*Populus tremula*), die nach Laubert schon Ende Februar blühen soll[1]). Auch sie ist in fast ganz Mitteleuropa nicht selten, auf den ostfriesischen Inseln (wie wahrscheinlich auch *Salix caprea*) erst neuerdings angesiedelt, steigt im Wallis bis 2000 m; sie bewohnt auch sonst fast ganz Europa, West-, Mittel-, Nordasien sowie Nordafrika. Als Baum reicht sie in Norwegen (nach Schübeler) nordwärts bis 63° 52′, in Strauchform aber bis 70° 37′. An diese eigentlichen Kätzchenträger seien als ihnen mutmaßlich verwandtschaftlich nicht gar zu fern stehend, jedenfalls gleich ihnen für die Wälder Mitteldeutschlands bezeichnend, unsere norddeutschen Rüsterarten angeschlossen, von denen *Ulmus pedunculata* (*effusa*) nach Laubert Mitte März in N.-Deutschland blühend beobachtet ist, während *U. campestris* bei Frankfurt a. M. (nach Ziegeler) durchschnittlich am 26. März erblüht[2]); die erste zeigt einige Beziehungen in ihrer Verbreitung zur Stieleiche, die letzte zur Schwarzerle (vgl. meine Zusammenstellungen im Verh. Bot. Ver. d. Prov. Brand. XL, S. 86 f.); es ist daher ein näheres Eingehen darauf nicht nötig, zumal da auch diese Bäume, wie ja erwähnt, mit einander ähnliche Verbreitung zeigen, wenn auch beide Rüstern im NW. schon in N.-Deutschland ihre Grenze finden, im Gegensatze zu jenen Erlen und Eichen.

E. Mistel und Haselwurz.

Die Mistel (*Viscum album*) soll nach Laubert schon Ende Februar blühen. Sie steht bekanntlich bei uns als immergrüner schmarotzender Strauch ganz vereinzelt. Sie ist durch NO.-Deutschland zerstreut, fehlt aber anscheinend westlich vom Lüneburgischen und jetzt nordwärts von Neumünster, kommt aber westwärts in Limburg (Heukels) und England (nicht Schottland und Irland) und nordwärts an einigen Stellen Dänemarks

---

1) Dagegen nennt sie Ahrendts a. a. O. im milden Frühling 1884 erst vom 3. Apr. bei Frankfurt a/O.; auch ich habe sie, obwohl ich sie jahrelang zu beobachten Gelegenheit hatte, meist erst im April in Blüte gesehen.

2) Ahrendts beobachtete 1884 *U. campestris* am 20., *U. effusa* am 24. März blühend bei Frankfurt a/O. — Wiesner weist auf die große Ausnutzung des Lichtes bei diesen Unterholzarten hin, die soweit geht, daß kein Blatt eines Strauches ein anderes der gleichen Pflanze beschattet; damit mag auch die Entwicklung der Blüten vor den Blättern zusammenhängen.

und des südlichen Skandinaviens vor und soll auch früher im Schleswigschen vorgekommen sein. Südwärts reicht sie über den größten Teil Europas, wird aber auf der iberischen Halbinsel nach Süden seltener und ist daher vielleicht nach NW.-Afrika nur durch Vögel verschleppt. Ostwärts dagegen reicht sie bis Ostasien; die Formen, welche sich nach dem Auftreten auf verschiedenen Bäumen unterscheiden lassen, sind nach Keller (Bot. Zentralbl. XLIV, 1890 S. 283) nicht als verschiedene Arten zu betrachten. Die einzige andere europäische Art dieser Gattung ist *V. cruciatum*, welche aus Spanien und Palästina bekannt ist. Außer ihr wird von Engler (Nat. Pflanzenfam. Nachtr. I zu III, 1, S. 140) noch eine Art von Madagaskar in die nähere Verwandtschaft unserer Art gerechnet. Die ganze Gattung ist in der Alten Welt weit verbreitet, besonders in warmen Ländern. Daß unsere Art trotz ihrer wenig auffälligen gelblich-grünen Blüten durch Fliegen bestäubt wird, ist schon 1762 von Kölreuter nachgewiesen und später durch Loew bestätigt (vgl. Knuth, Blütenbiologie II, 2, 363 ff.). Die Verbreitung ihrer Samen durch Vögel, besonders Drosseln, ist ebenfalls lange bekannt, doch ist die Annahme, daß sie erst dadurch keimfähig würden, falsch (Ludwig, Biologie der Pflanzen, S. 370); diese Verbreitung muß aber das vorwiegende Vorkommen in bestimmten Gegenden auf bestimmten Bäumen bedingen.

Die Haselwurz (*Asarum europaeum*) ist ebenso wie die Mistel in Deutschland (ja diese sogar in ganz Europa) ohne nahe Verwandte. Gleich ihr hat sie wenig auffallende, dennoch auf Kerfbestäubung angewiesene Blüten. Es zeigen beide Pflanzen dagegen keine nahen Verwandtschaftsbeziehungen zu einander. Während die Mistel in N.-Deutschland wohl am meisten im Kiefernwald vorkommt, findet sich die Haselwurz im Laubwald, oft unter Buchen, zeigt aber in ihrer Gesamtverbreitung zur Buche sehr geringe Beziehungen[1]), da sie nach W. sehr spärlich wird, in dem hannoverschen Tiefland wie in Schleswig-Holstein und Mecklenburg als urwüchsig fraglich ist, dagegen nicht nur in ganz Ostpreußen nicht selten ist, sondern noch weit in Rußland hineinragt. In W.-Europa bewohnt sie noch England, aber nicht Schottland und Irland, in S.-Schweden scheint sie früher heimisch gewesen zu sein, jetzt aber wie in Norwegen und Dänemark als urwüchsig zu fehlen. Ähnlich scheint sie nach S. in S.-Italien und jetzt auch in Griechenland zu fehlen, wogegen sie ostwärts noch aus Sibirien bekannt ist.

Während bei der Mistel die immergrünen Blätter die frühe Entwicklung der Blüten begünstigen mögen, kann bei der Haselwurz ähnliches durch Frischerhaltung der Blätter bis zum Frühjahr unter dem Schnee

1) Die scheinbar engen Beziehungen sind vielleicht nur durch die Vorliebe der Haselwurz für Schatten bedingt. Wiesner (S. 176) behauptet gar, daß sie die Blüten bei sehr schwachem Licht anlege; sie entwickelt jedenfalls die Blüten, bevor die Buchen voll belaubt sind.

bis zu gewissem Grade erklärt werden. Die nächsten Verwandten unserer Art wachsen in N.-Amerika und dem Himalaja. Sie steigt in Schlesien bis ans Hochgebirge, ist aber doch keine eigentliche Hochgebirgspflanze, in Oberbayern soll sie z. B. nach Prantl nur bis 1120 m Höhe vorkommen.

F. Mierengewächse.

Außer der fast das ganze Jahr blühenden Vogelmiere (s. S. 637) erscheinen noch zwei unserer Mierengewächse schon im März, das in ganz N.-Deutschland verbreitete fünfmännige Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*), die nach NW. etwas seltener werdende Spurre (*Holosteum umbellatum*[1]), beide gleich der Vogelmiere kurzlebige Gewächse (echte Kräuter), die besonders sandige Orte bewohnen und auch in S.-Deutschland häufig sind und über den größten Teil Europas, südwärts bis N.-Afrika verbreitet sind. Die Spurre reicht nach W. nur bis England, während das genannte Hornkraut auch noch in Irland vorkommt, dafür reicht dies westwärts nur bis Kleinasien, jene bis Sibirien und über ganz Vorderasien bis Indien. Während von *Cerastium*[2]) bei uns eine große Zahl Arten vorhanden sind, ist *Holosteum* hier vereinsamt, findet aber Gattungsgenossen in den Steppen Vorderasiens, von denen eine noch in der Krim Europa erreicht hat. Unsere Art wird von Radde als bezeichnend für die Wermutsteppen am Kaukasus genannt, während er das genannte *Cerastium* unter den Dünenpflanzen des Riondeltas aufzählt; Willkomm (a. o. O.) nennt von dieser eine besondere var. *arenarium* von Sandboden der iberischen Steppe. Diese Art findet sich wie bei uns (nach Beck) in den illyrischen Ländern als Ruderalpflanze, gelegentlich aber auch in Kiefernwäldern (dort aus *Pinus peuce*). Beide Pflanzen haben (wie alle unsere Alsineen) in ihren weißen (bei *Holosteum* auch wohl rötlichen) Blüten halbverborgenen Honig, können daher durch Kerfe Kreuzbestäubung erfahren, bei beiden aber ist Selbstbestäubung häufig, diese tritt bei *Holosteum* oft schon in der verschlossenen Blüte ein (Knuth).

G. Anemoneen.

Von anderen Ranunculaceen erscheinen wohl einige früh, vereinzelt z. B. selbst im März die Feigwurz (*Ranunculus ficaria*) und *Caltha palustris*[3]), aber keine Gruppe dieser Familie ist so reichlich unter den

---

1) Nach Laubert schon Mitte März blühend. — Sie erträgt nach Göppert (vgl. Bot. Jahresber. V., 883) ohne Schutz — 10,15°.

2) Von diesen soll das nur auf Dünen in Nordwest-Deutschland und auf der Westseite von Schleswig-Holstein auftretende *C. tetrandrum*, eine sonst nur in West-Europa weiter verbreitete Art, nach Buchenau u. Garcke auch schon im März blühen.

3) Die erste nennt Laubert schon Mitte März, die zweite Ende März. Alle beide habe ich bei Luckenwalde auch Jahre lang fast täglich, die letzte auch an meinem

Vorfrühjahrspflanzen N.-Deutschlands vertreten wie die Anemoneen. Die gewöhnlichste von diesen, *Anemone nemorosa*, habe ich häufig schon im März blühend gesehen; LAUBERT nennt sie für Mitte März; aus Schweden wird sie sogar als blühend am 26. Febr. 1883 genannt (BORÉN; vgl. Bot. Jahrber. XI, 2, 119). Wie andere Frühjahrsblüher erscheint sie ausnahmsweise im Herbst und Winter bei milder Witterung; so wurde sie z. B. im Berliner Universitätsgarten am 3. Nov. 1877 blühend beobachtet und im Dezember desgleichen Jahres im Schönhauser Park (MAGNUS, Verh. bot. Ver. XIX, 1877, S. 148); das Jahresmittel des Aufblühens für Frankfurt a. M. (aus 24 Jahren) ist der 24. März (ZIEGLER a. a. O). Das Busch-Windröschen ist nicht nur in N.-Deutschland fast überall häufig, besonders in Laubwäldern und Gebüschen[1]), sondern reicht westwärts bis Irland, nordwärts in Norwegen bis 69° 40′ (SCHÜBELER), steigt in den bayrischen Alpen bis 1880 m (PRANTL), findet aber seine Ostgrenze schon in Mittelrußland; seine nächsten Verwandten leben in N.-Amerika. Die meist weiß, doch nicht selten rötlich, auch violett gefärbten Blüten liefern besuchenden Kerfen nur Blütenstaub, begünstigen durch Narbenvorreife die Fremdbestäubung, ermöglichen aber durch Überragen der Staubblätter über die Fruchtblätter auch Selbstbestäubung (KNUTH). Mit dieser Art stimmt hinsichtlich der Bestäubungs- sowie auch der Standortsverhältnisse die nach LAUBERT Ende März[2]) erblühende gelbblütige *A. ranunculoides* fast ganz überein, doch

---

jetzigen Wohnort, solange wie sie blühte, beobachtet; die erste habe ich da auch bisweilen im März, die letzte meines Wissens nie so früh gesehen, z. B. dieses Jahr nicht; doch schien es mir auch bei den ersten nur um ausnahmsweise frühes Auftreten zu handeln. Da aber ZIEGLER das Jahresmittel für Frankfurt a. M. auf den 27. März, CASPARY dagegen für Königsberg i. Pr. auf den 4. Apr. berechnete, sei diese wenigstens nebenbei berücksichtigt. Es sei daher erwähnt, daß sie ähnlich wie die Erle, unter der sie oft vorkommt, verbreitet ist, wenn sie auch in Skandinavien bis 67° 30′, also etwas weiter nordwärts als dieser Baum reicht, während sie südwärts gleich ihm bis Nordwest-Afrika vorkommt. Nahe Verwandte hat sie in den Mittelmeerländern. Daß auch unsere Art bei uns nicht recht heimisch, könnte man aus den Beobachtungen von HENNINGS (Verh. Bot Ver. Brand. XXXVII., S. 23 [über häufige Früchte vgl. WARNSTORF, eb. XXXIV., S. 17]) schließen, nach denen sie bei uns selten fruchtet; doch gibt es eine Erklärung, welche ausreichte, hierfür bisher nicht, wie LÖFFLER (vgl. Bot. Jahresber. XXXIII., 1905, 2, S. 535) nachwies; weder Boden-, noch Beleuchtungs-, noch Bestäubungsverhältnisse scheinen eine Rolle dabei zu spielen. CALTHA ist nach WIESNER gegen Beleuchtungsverhältnisse recht gleichgültig, auch ich habe sie in dichtem Erlenbestand wie an ganz unbeschatteten Orten gesehen. Als alte, jetzt seltene, aber bisweilen verwilderte Zierpflanze sei *Eranthis* als echter Frühblüher erwähnt; aus der verwandten Gatt. *Helleborus* treten gar mehrere Arten gebaut und verwildert im Vorfrühling auf, *H. niger* schon vom Dezember an.

1) An höher gelegenen Orten kommt es in freierer Lage vor (WIESNER), doch habe ich auch unfern meines jetzigen Wohnorts diese Art auf ganz unbeschatteter Wiese in großem Bestande gefunden.

2) In Luckenwalde habe ich *A. nemorosa* u. *ranunculoides* jahrelang neben einander beobachtet; doch begann die letzte immer später zu blühen, so daß ich mich

ist sie bei uns meist seltener (bes. im NW.), reicht nach W. nur bis England und ist da nicht eigentlich heimisch, nach N. bis 69° 45′, dagegen ostwärts mindestens zum Ural. Beide Arten gehören zu einer kleinen, besonders in O.- und Mittelasien (auch N.-Amerika) vertretenen Gruppe.

Das früher auch der Gattung *Anemone* zugerechnete, meist blaue (seltener rosa- oder weiß-)blütige Leberblümchen (*Hepatica triloba*) liefert den besuchenden Kerfen nur Blütenstaub und ermöglicht bei ausbleibender Kreuzbestäubung hernach Selbstbestäubung (Knuth). Diese oft, doch keineswegs ausschließlich (vgl. Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXVI S. 15, eb. XXXVII, S. 136) unter Buchen[1]) auftretende Staude reicht nach N. etwas weiter als ihr häufiger Schattenbaum, nach W. weniger weit, kommt im S. gleich der Buche auf Sizilien und Korsika (nicht aber Sardinien) vor, wird aber vor allem im Gegensatz zu unserer *Fagus silvatica* von Sibirien, China, Japan und N.-Amerika genannt (doch nicht in genau mit unserer Art übereinstimmenden Formen), sie steigt in den bayrischen Alpen 1530 m und findet in SO.-Europa eine nahe Verwandte. Sie wurde von Laubert schon Ende Januar blühend beobachtet. Wenn dies auch wohl nur ausnahmsweise der Fall, so gehört sie doch ohne Zweifel zu den Vorfrühjahrsblumen, da der Durchschnitt ihrer Aufblühzeit bei Frankfurt a. M. (nach Ziegler) auf den 5. März fällt (die Vollblüte auf den 7. März), also 19 Tage früher als bei *Anemone nemorosa.* Beobachtungen aus N.-Deutschland (vgl. Ihnes alljährliche Zusammenstellungen) geben auch das Erblühen meist im März an. Bisweilen findet eine zweite Blütezeit im Herbst statt (vgl. z. B. Bot. Jahrber. XXII, 1894, 2 S. 10).

Auch unsere meisten Arten der ebenfalls mit Anemone oft vereinten Gattung Pulsatilla erblühen oft schon im März, so nach Laubert *P. vulgaris* Mitte März (im Harz nach dem strengen Winter 1886 am 23. April [Wellhausen a. a. O.]), *P. vernalis* Ende März; Ziegler gibt für die erste den 28. März als Durchschnittszeit der ersten Blüte in Frankfurt a. M. an; nach Ascherson und Graebner soll auch *P. patens* schon im März erblühen. Von diesen, bei uns oft unter Kiefern auftretenden Arten[2]) steigt *P. vernalis* in den Algäuer Alpen bis 2240 m (Prantl); die meisten Arten der Sektion *Campanaria*, der diese angehören, sind in den gemäßigten Ländern Eurasiens verbreitet, *P. patens* hat auch eine nahe Verwandte in N.-Amerika;

---

bei ihr nicht wie bei der ersten entsinnen kann, sie im März gesehen zu haben; doch will ich die Möglichkeit so früher Blütezeit für sie nicht bestreiten.

1) Wiesner fand sie im Föhrenwalde nie an stark beschatteten Orten, was im Buchenwald oft der Fall. Er weist darauf hin, daß ihre Blätter sich vor dem Buchenlaub entwickeln; sie findet in beiden Waldarten Licht genug zur Blattentwicklung, wenn die Blätter ausgebildet sind, ertragen sie aber auch starke Beschattung.

2) Über ihre Einzelverbreitung im Vergleich zur Kiefer vgl. Verh. d. Bot. Ver. Brand. XXXVII., S. 137 f. — Die von mir am häufigsten beobachtete *P. pratensis* blüht wohl meist später; nur *P. vulgaris* sah ich selbst Ende März.

doch steht dieser Sektion die Sektion *Preonanthus* nahe, zu welcher der als Hochgebirgspflanze bekannte Teufelsbart (*P. alpina*) gehört. Die meist vorwiegend violette Färbung zeigenden Blüten haben verborgenen Honig und begünstigen Fremdbestäubung durch Narbenvorreife. Der Griffel wird bekanntlich zum Verbreitungsmittel der Früchte von Pulsatilla-Arten, während bei Anemone-Arten die Samen so klein sind, daß der Wind sie forttragen kann.

H. Lerchensporn-Arten.

Gleich den echten Windröschen gehören auch unsere frühblütigen Lerchensporn-(*Corydallis*-)Arten zu den Bewohnern schattiger Orte, denen eine Blütezeit vor der Vollentwicklung des Laubes an den sie beschattenden Holzpflanzen nur von Vorteil sein kann. Von diesen habe ich *C. intermedia* mehrfach schon im März in Blüte gesehen; Laubert gibt für sie auch Mitte März als Blütezeit an, während er *C. solida* für Ende März nennt; für diese nennt Ziegler aus Frankfurt a. M. den 28. Mai als Durchschnittszeit[1]), so daß dadurch wahrscheinlich wird, daß sie in N.-Deutschland nicht häufig mehr im März blüht; tatsächlich nennen sie Schulz für Schlesien erst im April, Ascherson für Brandenburg und Buchenau für NW.-Deutschland, Prahl für Schleswig-Holstein aber auch schon für den März, Langmann aus Mecklenburg erst für den Mai. Dagegen scheint nach der Angabe der Floren zu rechnen, die gleich diesen mit Wurzelknollen überwinternde *C. pumila*, die aber nur im Osten von N.-Deutschland vorkommt und auch da selten ist, eine echte Vorfrühlingsblume zu sein. Alle 3 Arten sind hauptsächlich in Mitteleuropa verbreitet, doch reicht *C. solida* weit nach Asien hinein, wo nach Prantl (Nat. Pflanzenfam. III, 2, 144) die Sektion, der diese Arten angehören, ihre meisten Vertreter hat. Die purpurnen Blüten dieser Arten sind Bienenblumen, doch soll wenigstens bei *C. intermedia* auch Selbstbestäubung vorkommen, wie Knuth daraus schließt, daß zur Blütezeit der Insektenbesuch ein zu geringer im Vergleich zur Zahl der später vorhandenen Früchte ist.

I. Das Hungerblümchen.

Abgesehen von dem wohl das ganze Jahr mit Ausnahme der Frostzeit zu beobachtenden Hirten-Täschelkraut (S. 637) ist das Hungerblümchen (*Erophila verna*) der einzige Kreuzblüter, der schon im Vorfrühling[2]) blüht, im

---

1) Die dort im Durchschnitt nur 1 Tag später erblühende, einer anderen Gruppe der Gattung angehörende *C. cava* dagegen wird fast allgemein von den norddeutschen Floristen erst als erblühend im April genannt. Sie kommt ähnlich wie *Anemone nemorosa* an höher gelegenen Orten frei vor, während sie in der Ebene meist im stark schattigen Buchenwald erscheint.

2) Laubert beobachtete diese Art schon Ende Februar in N.-Deutschland. Im Dezember 1877 blühte sie bei Upsala (Wittrock, vgl. Bot. Jahresber. VI., 2469); ihre geringe Abhängigkeit von einem bestimmten Monat zeigt die Beobachtung Prestons,

Gegensatz zu jenem aber nur selten wieder im Herbst. Es ist wohl in ganz Deutschland gemein. Es reicht aber in den bayrischen Alpen nur bis 800 m Höhe (Prantl) und in Norwegen nur bis 64° 8′ n. Br. (Blytt), obwohl es nach Göppert (vgl. Bot. Jahresber. VIII, 2, 327) — 10—15° ohne jeden Schutz überdauern soll. Südwärts reicht es durch ganz S.-Europa nach N.-Afrika, wo es in Tunis und Algerien wie in Europa zu den ersten Frühlingspflanzen gehört. Es findet sich sogar noch im Antiatlas von S.-Marokko und trotz der bekannten Veränderlichkeit der Art, auf welche hin Jordan 200 Kleinarten gründete, in Formen, die nach Freyn und Palacký (Deutsche bot. Monatsschr. IX, S. 55) mitteleuropäischen vollkommen gleichen. Daß die Art dort schon auf fast ganz wüstenartigem Boden vorkommt, kann uns kaum wundern, da sie auch bei uns mit sehr dürftigem Boden fürlieb nimmt[1]), ja als Dünenpflanze auftritt, als welche sie in Westpreußen besonders in Tälern vorkommt (vgl. Abromeit in Gerhardt, Handbuch des deutschen Dünenbaues); sie überdauert hier mit ihren niedrigen Rosetten den Winter (gleich *Cerastium semidecandrum*), um sich im Frühling schnell zu entwickeln. Auch nach Osten, wo sie z. B. auch die Steppen des Kaukasus bewohnt (Radde), kommt sie über Vorderasien mindestens bis Turan und zum Himalaja vor, wo sie z. B. in Kashmir auch eine der ersten Frühlingspflanzen ist (Ganzenmüller, vgl. Bot. Jahresber. XV, 2, 155). Eingeschleppt kommt sie in N.-Amerika vor, wo sie z. B. in New Jersey auch im Winter blühend beobachtet wurde (vgl. Bot. Jahresber. XXII, 2, S. 10), sowie auf Neu-Seeland[2]) (Cheeseman, Catalogue of the Plants of New Zealand, Wellington 1906, S. 25) und in Chile (Reiche in Engler-Drude, Veget. d. Erde VIII, 78). Trotzdem sie Honig besitzt und im Frühjahr durch verhältnismäßig große Kronenblätter Kerfe anlockt, später wie *Holosteum* kleinblütiger wird (vgl. Bot. Jahresber. III, 988), ist doch auch Selbstbestäubung[3]) anscheinend häufig (Knuth), ja es sollen sogar kleistogame Blüten bei ihr im Winter vorkommen (Bot. Jahresber. XII, 1, S. 547).

---

nach der sie in England 1882 dem durchschnittlichen Mittel aus 17 Jahren um 48 Tage vorausgeeilt war.

1) Daß sie keineswegs solchen verlangt, geht daraus hervor, daß sie von Korsika als Buchenwaldpflanze genannt wird (Rikli, vgl. Bot. Jahresber. XXXI, 2, S. 215).

2) Sie erreicht also alle 5 Erdteile, könnte also in dem Sinne den Allerweltspflanzen zugerechnet werden (vgl. meine Arbeit darüber in Beih. z. Bot. Zentralbl. XVIII., 2, S. 394 ff.), wenn sie auch den Tropenländern, wie den echt arktischen ganz zu fehlen scheint.

3) *Alyssum montanum*, das auch in N.-Deutschland bisweilen im März erscheint (vgl. Ascherson-Graebner, Fl. d. nordostdeutsch. Flachlandes), schon am 6. Febr. 1884 nach Geisenheyner (Bot. Jahresber. XII, 2, 292) in Blüte war, zeigt Selbstbestäubung neben Fremdbestäubung (vgl. Bot. Jahresber. XVIII, 1, 514), wenigstens am Schluß der Blütezeit (eb. XXX., 2, 455). Diese Art gehört zu den im Spätsommer wieder blühenden Pflanzen. Sie ist im gebirgigen Teil Deutschlands häufiger, dann aber nach S. weiter verbreitet, tritt auch in den Steppen SO.-Europas auf, andererseits auch in NW.-Afrika.

K. Das Milzkraut.

Das wechselblättrige Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*) kann man bisweilen schon im März in Blüte sehen; Laubert nennt es schon Mitte März[1]), ich selbst habe es in den letzten Tagen des März mit dem Buschwindröschen zusammen gesehen. Es wird unsere Art auch als Frühjahrspflanze von Spitzbergen genannt (Ekstam; vgl. Bot. Jahresber. XXVII, 1899, 1, S. 328). Auch von Novaja Semlja wird von dem gleichen Beobachter die Art genannt (vgl. Bot. Jahresber. XXV, 197, 1, S. 13). Dies ist auffallend, da sie nach Blytt in Norwegen nur bis 64° 30′ vorkommt. Es handelt sich da wahrscheinlich um die auch in Skandinavien im N. auftretende var. *tetrandrum*, die neuerdings auch als besondere Art abgetrennt ist; diese zeigt vorwiegend nordische Verbreitung, wenn sie auch in N.-Amerika längs dem Felsengebirge bis Colorado reicht. Die durch ganz N.-Deutschland (außer den friesischen Inseln) allgemein verbreitete Pflanze scheint mit Ausnahme des Nordens durch ganz Europa, außer der iberischen Halbinsel, Sardinien, Sizilien und Griechenland vorzukommen und auch wie die Erle, mit der sie oft zusammen vorkommt, nach Asien hineinzureichen. Wie weit sie aber in jenem Erdteil verbreitet ist, läßt sich aus der Literatur schwer feststellen; sicher ist, daß nahe Verwandte von ihr in Ostasien reichlich vertreten sind (vgl. Diels in Englers Bot. Jahrb. XXIX, S. 327 f.). Die kleinen gelben Blüten, welche freiliegenden Honig haben, werden durch dichte Stellung und Gelbfärbung der benachbarten Laubblätter auffällig, so daß sie von Kerfen besucht werden; nach H. Müller soll auch Bestäubung durch Schnecken bewirkt werden, während nach Kerner, besonders am Schluß der Blütezeit auch Selbstbestäubung vorkommen soll (Knuth).

L. Veilchen-Arten.

Von Veilchen-Arten ist das Stiefmütterchen fast das ganze Jahr in Blüte, soll daher im zweiten Hauptteil der Arbeit (S. 639) besprochen werden; aber alle anderen Arten beginnen mindestens im Frühjahr zu blühen. Für *Viola suavis* und *hirta* gibt Laubert die Blütezeit Ende März an, aber auch *V. uliginosa*, *odorata* und *maderensis* sollen nach »Ascherson-Graebner, Fl. d. nordostdeutschen Flachlandes« schon im März erblühen. Die meisten dieser Arten sind indes nicht recht heimisch im Gebiet, bei anderen, wie *V. odorata*, ist das Ursprungsgebiet wegen häufigen Anbaus heute schwer festzustellen. Daher soll auf ihre Einzelverbreitung[2]) nicht näher einge-

---

1) Anfang März noch *Potentilla verna* u. *fragariastrum*, für die mir entsprechende Beobachtungen fehlen.

2) Die wohl sicher heimischen *V. hirta* u. *odorata*, welche beide nahe Verwandte im südl. Mitteleuropa haben, wurden hinsichtlich ihrer Verbreitung kurz von mir in den Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXVII., 1895, S. 149 besprochen. *V. odorata* gehört zu den lichtmeidenden Wiesenpflanzen (Wiesner).

gangen werden. Aber das mag noch hervorgehoben werden, daß eine Reihe von ihnen später kleistogame Blüten bringt. Die zeitliche Verschiebung des Auftretens chasmogamer Blüten mag, wie Goebel gezeigt hat (vgl. Bot. Jahresber. XXXIII., 3 S. 287), von Ernährungsvorgängen abhängig sein, wie der Umstand, ob chasmogame oder kleistogame Blüten auftreten; im allgemeinen wird aber das späte Auftreten kleistogamer Blüten doch in erster Linie dadurch bedingt sein, daß die früh erscheinenden chasmogamen, meist kleinen und meist an Bienen angepaßten, besonders wegen des oft etwas versteckten Standorts nicht genügend von Kerfen besucht werden. Bei dem Hauptvertreter dieser Gruppe mag auch die unregelmäßige Blütezeit, die oft in die kalte Jahreszeit fällt, das Öffnen der Blüten zunächst verhindert haben und so zu regelmäßig geschlossen bleibenden Blüten geführt haben [1]). Gerade diese so viel gebaute Art ist (offenbar durch menschlichen Einfluß) auch in N.-Amerika, dem trop. Amerika, S.-Afrika, Australien und dem andinen Amerika eingebürgert (Beih. z. bot. Zentralbl. XVIII, 396). Ob aber immer wirklich die gleiche Form in allen diesen Gebieten vorkommt, ist fraglich, da die Arten nicht immer gleich abgegrenzt werden und zum Teil ineinander übergehen. So hebt Krašan hervor, daß *V. odorata* auf Heideboden unter Gebüsch nach zwei Jahren in eine *V. hirta* ähnliche Form übergeht (Öst. Bot. Zeitschr. LII., 1902 S. 131), während Ascherson-Graebner in ihrer nordostdeutschen Flora *V. odorata* und *maderensis* zu einer Gesamtart vereinen; andere Arten werden aber gebaut, haben Gelegenheit zu verwildern und werden nicht immer scharf auseinander gehalten.

M. Der Kellerhals.

Wegen seiner frühen Blütezeit ist der Kellerhals (*Daphne mezereum*), stellenweise ein beliebter Zierstrauch. Nach Laubert blüht er schon Ende Februar, nach Abromeit (Jahresber. d. preuß. bot. V. 1892 S. 75) erblüht er bei Königsberg in Preußen im Durchschnitt [2]), am 30. März, während er dort ausnahmsweise schon am 14. Febr. 1899 in Blüte stand (eb. 1898/99 S. 26). Bei Berlin blühte er am 5. Dez. 1881 (Hoffmann; vgl. Bot. Jahresber. X., 2273), andererseits aber am 1. Mai 1883 (Ascherson, Sitzgsber. Gesellsch. natf. Freunde 1883 S. 91); im letzten Fall waren gleichzeitig die Laubblätter entfaltet, ein Verhalten, das in der Ebene ungewöhnlich und durch

1) So blühte *V. odorata* z. B. bei Reetz im Sept. 1878 (s. Bot. Jahresber. VI., 2, 472), bei Zürich am 8. Dez. 1885 (eb. XIV, 2, 105), bei Berlin vom 12.—15. Jan. 1887 (eb. IX, 2, 292), bei Karlsruhe am 15. Febr. 1899 (Kneucker, Jahresber. d. preuß. bot. V. 1898/99, S. 26). Bei Gießen soll die Vegetationskonstante 576° betragen; doch wird gerade bei einer zu so verschiedener Zeit erscheinenden Blüte wohl wenig von einer Konstanten die Rede sein können.

2) Bei Frankfurt a. M. (nach Ziegler) am 28. März. Die Konstante für die erste Entwicklung der Blüten bei Gießen soll noch geringer sein als die des Schneeglöckchens, nämlich 303° (Kerner).

das ausnahmsweise späte Frühjahr bedingt war, so daß die Wärme ausnahmsweise so rasch stieg, wie es im Gebirge der Fall zu sein pflegt. Als wild fehlt die Pflanze in NW.-Deutschland, Schleswig-Holstein[1]) und Mecklenburg ganz, ferner in großen Teilen der Prov. Brandenburg. Dagegen wird sie für die Niederlande (Heukels) wie für England (Babington), wenn auch als selten, noch genannt. In NO.-Deutschland ist sie wie andererseits in den meisten gebirgigen Teilen unseres Landes wild selten; sie ist auch in Poln. Livland häufig, durch den größten Teil Schwedens verbreitet und reicht in Norwegen (nach Blytt) bis 67° 15′ nordwärts. Nach O. reicht sie bis zum Altai, nach SW. wenigstens bis zu den Pyrenäen; auf der Balkanhalbinsel soll sie früher gar bis Lakonien vorgekommen sein (Halácsy); in den illyrischen (Beck) und mösischen Ländern (Adamović) bildet sie wie in den Karpathen (Pax) eine Leitpflanze der Buchenwälder, während sie in N.-Deutschland mehr in feuchten Mischwäldern, oft mit Erlen zusammen vorkommt; ihre Gesamtverbreitung gleicht weder der der Schwarzerle noch der der Rotbuche[2]). Die purpurnen Blüten vermögen, besonders wenn sie nicht durch Laubblätter verdeckt sind, Kerfe (Bienen, Fliegen, Falter) zahlreich anzulocken (Knuth), doch soll stellenweise noch Selbstbestäubung möglich sein. Weidende Tiere sollen sie dagegen unberührt lassen (Kerner).

N. Schlüsselblumen.

Die Schlüsselblumen haben bekanntlich ihren deutschen wie ihren lateinischen Namen (*Primula*) von ihrer frühen Blütezeit. Dennoch sind sie keineswegs wirklich die Erstlinge des Frühjahrs, sondern werden noch vom Schneeglöckchen u. a. übertroffen. Immerhin aber können wir sie zu den Vorfrühjahrspflanzen rechnen. Mag auch die Angabe Lauberts, wonach *P. acaulis* Mitte Januar in Blüte erscheint, reichlich früh und nur ganz ausnahmsweise zu beobachten sein, so scheint doch diese die früheste unserer Arten zu sein; auch *P. elatior*[3]) nennt der gleiche Beobachter (aus Gärten) von Ende Januar, dagegen *P. officinalis*[4]) erst von Ende

---

1) Ich habe die Art in Flensburg in Gärten auch schon im März in Blüte gesehen.

2) Gattungsgenossen hat sie nur in der Alten Welt, südwärts bis 10° s. B.; davon kommen schon 3, im Gegensatz zur einzigen norddeutschen Art immergrüne in S.-Deutschland vor.

3) Für Frankfurt a. M. ist (nach Ziegler) der mittlere Zeitpunkt ihrer ersten Blüte der 25. März, desgleichen für Gießen (Jacob, Untersuchungen über zweites u. wiederholtes Blühen, Gießen 1889), für *P. officinalis* erst der 3. April, für Gießen aber (nach Jacob) ebenfalls der 25. März (Mittel v. 21 Jahren, die dortige Vegetationskonstante ist 968°); beide blühen bisweilen im Herbst wieder.

4) Diese wie die vor. blühen bisweilen im Spätsommer oder Herbst wieder. Butz beobachtete *P. off.* in blühenden Pflanzen, die eine Lufttemperatur von —5° C. ohne Schaden ertragen hatten (I. B. preuß. bot. Vereins 1908, S. 52). Nach Stebler u. Volkart (vgl. bei Wiesner) ist *P. officinalis* lichtliebend, *P. elatior* lichtmeidend; daher kommt die letzte auch mehr in Laubwäldern vor.

März; diese Art scheint tatsächlich die späteste zu sein und, weil sie in NO.-Deutschland oft die einzige wildwachsende ist, den Namen *Primula* als wenig berechtigt erkennen zu lassen; doch auch sie soll nach Buchenau in NW.-Deutschland schon im März erscheinen. Sie ist allerdings in NW.-Deutschland wenig verbreitet, obwohl sie westwärts, noch in England vorkommt; dagegen in NO.-Deutschland wie in Mittel- und S.-Deutschland ist sie meist häufig, findet sich auch sonst im größten Teil Europas mit Ausnahme des äußersten S. und N., nach Blytt in Norwegen bis 68° 28′; ihre f. *typica* Pax überschreitet nach S. nicht die Alpen, nach O. nicht den Ural; doch ist schon von der var. *genuina* eine f. *ascapa* aus Ober-Italien bekannt, während andere Varietäten in S.-Europa oder W.-, Mittel- und N.-Asien vorkommen (vgl. Pax in Englers Pflanzenreich IV., 237 S. 57—60). Im Gegensatz zu ihr fehlt *P. acaulis* dem größten Teil NO.-Deutschlands als urwüchsige Pflanze ganz; ihre var. *genuina* bewohnt (nach Pax) zwei getrennte Gebiete, einmal die Küstenländer von Mecklenburg bis SW.-Frankreich, sowie England, Dänemark und das südliche Skandinavien (in Norwegen nordwärts nur bis 63° 30′ [Blytt]), andererseits die Gebirgsländer Mittelfrankreichs, die Alpen und den S.-Abhang der Karpathen bis Rumänien; ferner dringt sie nach N.- und Mittel-Spanien vor, erscheint wieder in Algerien, Italien, Sizilien und Korsika und erstreckt sich von der Balkanhalbinsel durch Wolhynien und die Krim bis Vorderasien, wo sie bis Syrien südwärts reicht; je eine andere Varietät erscheint auf den Balearen und in den östl. Mittelmeerländern. Eine etwas vermittelnde Stellung nimmt hinsichtlich ihrer Verbreitung in N.-Deutschland *P. elatior* ein, da sie etwas weiter ostwärts als *P. acaulis* vorkommt, nämlich bis Pommern, zur Altmark und zum Magdeburgischen (weiter ostwärts wahrscheinlich nur verwildert), westwärts gleich den beiden anderen nach England reicht, dort aber auf den Osten beschränkt ist und im Gegensatz zu ihnen nicht nach Irland und Schottland vordringt (Babington), nordwärts in Norwegen als urwüchsig zu fehlen scheint (Blytt) und auch in S. Schweden nicht die Polargrenze der Buche erreicht (Pax). Die var. *genuina* dieser Art ist nach Pax wesentlich auf Mitteleuropa beschränkt, wenn sie auch bis S.-Rußland ostwärts reicht und andererseits nach Willkomm und Lange in der montanen und subalpinen Region der iberischen Halbinsel auftreten soll; sie fehlt der Balkanhalbinsel; doch kommen andere Varietäten der Art auf allen drei südeuropäischen Halbinseln vor und reichen zum Teil nach Vorderasien. Alle drei genannten Arten gehören zu einer Sektion (*Vernales*), der nur noch einige weitere Arten aus SO.-Europa und Vorderasien zugerechnet werden. Die gelben Blüten unserer drei Arten sind sämtlich auf Bestäubung durch Hummeln oder Falter angewiesen und vermeiden Selbstbestäubung, die, wenn sie künstlich herbeigeführt wird, meist nicht zur Fruchtbildung führt, durch Heterostylie; doch sollen auch Anpassungen an Selbstbestäubung vorkommen, die für die Pflanzen bei der Spärlichkeit

der Kerfe zu ihrer Blütezeit von Wert sind (WEISS; vgl. Bot. Jahresber. XXXI., 1903, 2. Abt. S. 443).

O. Ehrenpreise und andere Röhrenblüter.

Von der Gattung Ehrenpreis (*Veronica*) erscheinen mehrere Arten früh im Jahr; aber nicht diejenigen, welche in ihren Artbezeichnungen darauf hindeuten (*V. verna* und *praecox*) scheinen die frühesten zu sein, sondern *V. triphyllos* und vor allem *V. hederifolia*. Wenn die Angabe Mitte Januar, welche LAUBERT für die letzte Art macht, sich wohl nur ganz ausnahmsweise rechtfertigt, so kann ich ihr Erscheinen im Vorfrühling doch aus eigener Erfahrung bestätigen, ebenso wie das von *V. triphyllos*, die ich ebenso wie LAUBERT Ende März in Blüte beobachtet habe[1]). Darum beschränke ich mich hier auf diese beiden Arten, da sie auch von den meisten norddeutschen Floristen als blühend schon im März angegeben werden, wenn auch BUCHENAU diese Angabe bei der übrigens in NW.-Deutschland seltenen *V. verna* und PRAHL für Schleswig-Holstein bei der oft im Herbst wieder blühenden *V. polita* wie bei der nur eingeschleppten *V. tournefortii* ebenfalls machen, die wie diese kurzlebige Kräuter sind. *V. hederifolia* ist ein in fast ganz Deutschland gemeines Unkraut, das in den bayrischen Alpen (nach PRANTL) 730 m hoch steigt, auch in Schweden verbreitet ist, in Norwegen aber nur als Ballastpflanze vereinzelt erscheint, westwärts bis Irland reicht, nach SW. noch in den Gebirgen von Algerien und Tunis vorkommt, wie nach SO. in Vorderasien, endlich schon vor mehr als $^1/_2$ Jahrhundert eingeschleppt in N.-Amerika beobachtet wurde. *V. triphyllos* ist ebenfalls in NO.-Deutschland gemein, aber durch NW.-Deutschland zerstreut und in Schleswig selten, ebenso in Dänemark und Schweden, fehlt in Norwegen ganz. Dagegen reicht sie nach S. durch fast ganz Europa bis Marokko und Algier und in Asien von Kleinasien bis an den Euphrat. Die kleinen blauen Blüten beider Arten können bei Besuch von Kerfen Fremd- und Selbstbestäubung erzielen; bei trüber Witterung bleiben sie geschlossen und Selbstbestäubung ist möglich (KNUTH). Ähnlich verhält sich *V. polita* und wahrscheinlich auch *V. verna*.

Außer *Veronica*-Arten, deren Zahl, wenn wir alle schon im April erscheinenden Arten berücksichtigen wollten, mindestens ein Dutzend betrüge, erscheinen keine Scrophulariaceen so früh im Frühjahr, aber mehrere Vertreter der verwandten Familien blühen doch schon oft im März. Von solchen mag *Lamium purpureum* im zweiten Hauptteil dieser Arbeit (S. 640) besprochen werden, da diese Art sich oft bis spät in den Herbst hält. Hier seien nur noch kurz die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*), welche ich selbst schon Ende März in Blüte sah und die LAUBERT als Mitte März blühend nennt

---

1) In Griechenland blüht sie nach HALÁCSY von März bis Mai, *V. hederifolia* von Februar bis Juni.

und das Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*), dessen var. *obscura* selbst im kältesten Lande N.-Deutschlands, Ostpreußen, schon am 17. März 1897 blühte (bei Königsberg, s. Perwo, Jahresber. preuß. bot. V. 1897 S. 73). Die Schuppenwurz ist durch den größten Teil N.-Deutschlands verbreitet, wenn auch im äußersten NW. wie im westl. Schleswig-Holstein selten, ist auch sonst durch den größten Teil Europas verbreitet, wenn sie auch in Norwegen nach Schübeler nur noch bis 61° 7′ n. B. reicht und in den bayrischen Alpen 830 m hoch steigt (nach Prantl). Sie ist nach Westen bis Irland, nach Südwesten zur iberischen Halbinsel verbreitet, wenn auch auf dieser nur stellenweise; auf der Balkanhalbinsel ist sie durch eine nahe Verwandte ersetzt, dagegen findet sie sich im Kaukasus und im uralischen Sibirien, ist also von wesentlich mitteleuropäischer Verbreitung; die Gattung hat außer in Europa noch in Ostasien weitere Vertreter. Die purpurnen Blüten, deren Auffälligkeit noch durch die rötlich-graue Farbe der ganzen Pflanze erhöht wird, sind zunächst an Hummeln angepaßt (Knuth), doch soll nach Kerner am Schluß der Blütezeit auch Windblütigkeit vorkommen. Da zwischen dem ersten Zustande, in welchem nur die Narbe empfängnisfähig ist, und dem zweiten, in dem die Staubblätter voll ausgebildet sind, eine Übergangszeit vorkommt, in der beide Geschlechtswerkzeuge entwickelt sind, ist auch Selbstbestäubung möglich.

Gleich der Schuppenwurz tritt auch das Lungenkraut in Erlenbrüchern und Buchenwäldern häufig auf, wird gleich ihr nach NW., wie in den angrenzenden Niederlanden seltener, kommt aber im Gegensatz zu ihr weiter westwärts nur in England (nicht in Schottland und Irland) vor und fehlt in Norwegen ganz (und ist in der typischen Form auch in Schweden auf Schonen beschränkt), ist auch ostwärts in Rußland wenig verbreitet und außerhalb Europas nicht erwiesen, tritt aber nach SO. noch in Wäldern der nördlichen Balkanhalbinsel auf, wenn es auch in Griechenland fehlt. Nahe Verwandte hat die Art in Westeuropa. Die anfangs roten, später violetten Blüten sind gleichfalls an Hummeln (Bienen, Falter u. a.) angepaßt, aber auf diese wie die Schlüsselblumen, mit denen sie die Heterostylie gemeinsam haben, allein angewiesen, da Selbstbestäubung zwar wohl vorkommen kann, aber nach Hildebrand wirkungslos sein soll (Knuth). In N.-Deutschland ist var. *obscura* die häufigere, in O. und W. Preußen allein vorkommende Form.

P. Korbblüter.

Von Korbblütern sind das gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) un wenn auch nicht ganz so häufig, das Gänseblümchen und der Löwenzahn bisweilen selbst in milden Wintern in Blüte zu beobachten, sollen daher im zweiten Hauptteil der Arbeit (S. 641 ff.) besprochen werden; außer diesen erscheinen im Vorfrühling meines Wissens nur Vertreter zweier nahe verwandter Gattungen (*Petasites* und *Tussilago*). Von diesen habe ich den

Huflattich (*P. farfarus*), der nach Ascherson-Graebner selten im August noch einmal Blüten bringen soll, und die gemeine Pestwurz (*P. officinalis* [1]) oft schon im März in Blüte gesehn; Laubert gibt für jenen Ende Februar, für diese Mitte März als Aufblühzeit an und nennt noch *P. spurius* (*tomentosus*) für Ende März, was auch durch Ascherson-Graebners Angaben bestätigt wird; *Tussilago* aber erblühte bei Königsberg in Preußen im Durchschnitt vieler Jahre schon am 27. März (Jahresber. preuß. bot. Vereins 1891 S. 75), 1899 aber schon am 11. Februar (nach Abromeit, vgl. eb. 1898/99 S. 26), ja in England sogar 1884 schon im Januar (vgl. Bot. Jahresber. XII., 2 S. 106). Diese durch ganz Deutschland auf feuchtem, besonders lehmigem Boden nicht seltene Pflanze, die in den bayrischen Alpen 1770 m hoch steigt [2], wird jetzt meist als einziger Vertreter einer Gattung angesehen, die durch große Teile Europas (von Irland bis zur Krim und zum Kaukasus), N.-Afrikas und des gemäßigten Asiens verbreitet [3]) ist, in Norwegen gar bis Mageroe (71° 6—7′) nordwärts vorkommt, und in N.-Amerika eingebürgert ist. Nicht ganz so weit verbreitet, aber dennoch auch im größten Teile Deutschlands (zum Teil wohl infolge von Anpflanzung) nicht selten ist die gleich ihren Gattungsgenossen früher auch zu *Tussilago* gerechnete *Petasites officinalis*, die in Norwegen aber nur nordwärts bis in die Gegend von Trondhjem (63° 26′) reicht, auch in den bayrischen Alpen nur 1400 m hoch steigt, nicht nach N.-Afrika, wohl aber bis zur Krim und nach Griechenland sowie von Vorderasien nach Armenien verbreitet ist. Noch beschränkter in der Verbreitung ist *P. tomentosus*, der in Mitteleuropa nur im östl. Teil von Nord- und Mitteldeutschland hauptsächlich an Flüssen und an den Dünen der Ostsee [4]) vorkommt, auch in Osteuropa ziemlich verbreitet ist, in Schweden aber auf Schonen beschränkt bleibt. Wie bei allen Korbblütern wird auch bei diesen die Bestäubung durch Kerfe bewirkt, hier ist Selbstbestäubung durch Trennung der vollständig ausgebildeten Geschlechtswerkzeuge aufgehoben; die Blüten, mögen sie gelb oder purpurn gefärbt sein, erhöhen durch Vereinigung in Köpfchen

---

1) Nach den Angaben von Stebler u. Volkart wird auch diese zu den lichtliebenden Wiesenpflanzen gerechnet (Wiesner), was ich nur bestätigen kann: *Tussilago* sah ich auch stark beschattet.

2) Auch in den subalpinen Wiesen Niederösterreichs gehört sie zu den größten Frühjahrspflanzen (Nevole; vgl. Bot. Jahresber. XXXIII., 1905, 3. Abt., S. 456).

3) Ihre leichte Verbreitbarkeit auf weite Strecken geht daraus hervor, daß auf einer nach einem Bergsturz frei gelegten Strecke am Trondjemfjord sie 5 Jahre nach dem Sturz als einzige Samenpflanze dichte Verwachsungen bildete (Holmboe; vgl. Bot. Jahresber. XXXII, 1904, 2. Abt., S. 1124).

4) Der weiße Filz der Blätter schützt die Pflanze gegen Vertrocknen, während die Ausläufer ihr einen festen Halt sichern. Doch auch *Tussilago* kommt auf trockenen Außendünen vor (Abromeit im Handbuch des deutschen Dünenbaues), während er im Binnenland meist feuchten tonigen Boden liebt; auch er hat einen weißen Filz auf der Unterseite der Blätter.

ihre Auffälligkeit. Beim Huflattich wird durch »heliotropische Vorneigung des Schaftes« »es bedingt, daß die Blütenköpfe nach der Seite stärkster Beleuchtung überhängen« (Wiesner, öst. Bot. Zeitschr. LVI., 1906 p. 370). Mit dem Schwinden der Staubblätter ist bei dieser Art eine Vergrößerung der Blumenkrone verbunden (Uexküll-Güllenband; vgl. Bot. Jahresber. XXVIII., 1901, 2 S. 703). In bezug auf Verbreitung der Früchte rechnet Sernander diese zu den hygrochastischen Winterstehern, die vor dem Blühen der Traubenkirsche mit ihrer Samenverbreitung beginnen[1]) (vgl. Bot. Jahresber. XXVIII., 1901, 1. Abt. S. 396) wie von schon besprochenen Pflanzen noch *Populus tremula*. Eine diesen Gattungen jedenfalls nahe stehende Pflanze wird als *Tussilago prisca* unter den Pflanzen der Höttinger Breccie erwähnt. Die Gattung *Petasites* ist jetzt in den gemäßigten Gegenden der Alten Welt besonders verbreitet, doch reicht eine hochnordische Art auch nach Nordamerika.

II. Immerblüher.

Die Bezeichnung Immerblüher oder Ganzjahrsblüher ist bei unseren Gewächsen selbstverständlich eine Übertreibung, genau wie die Bezeichnung Allerweltspflanzen (oder Kosmopoliten), denn ebensowenig wie es Pflanzen gibt, die vom Nordpol bis zum Äquator und wieder zum Südpol verbreitet sind, sondern alle unsere Gewächse mindestens in einer ziemlichen Entfernung von den Polen ein Halt für ihre Verbreitung finden, ebensowenig gibt es (mindestens Samen-)Pflanzen, die das ganze Jahr hindurch bei jeder Wärme gedeihen können; wenn der Nullpunkt für längere Zeit erheblich nach unten überschritten ist, sterben alle äußerlich sichtbaren Entwicklungszeichen unserer höheren Pflanzen ab. Wie ich den Namen Allerweltspflanzen auf die unter unseren Gewächsen ausdehnte, die in allen 5 Erdteilen (nach landläufiger Begrenzung) heute vorkommen, möchte ich den Namen Immerblüher auf die anwenden, welche ziemlich häufig in allen vier Jahreszeiten (nach gewöhnlicher Umgrenzung) in Blüte zu beobachten sind[2]). Sie lassen sich natürlich ebensowenig scharf von den anderen Gewächsen scheiden, wie sich die Vorfrühjahrspflanzen von den echten Frühlingsgewächsen trennen lassen. Sicher aber ist ihre Zahl keine große, wenn vielleicht auch den hier aufgezählten sich noch die eine oder andere

---

1) Sie dauert durch seitenständige Ausläufer aus (Ascherson-Graebner, Flora d. nordostdeutsch. Flachlandes S. 732); ihre Blüten entstehen vor den neuen Laubblättern, wodurch sie an viele Holzpflanzen unter den Vorfrühjahrsgewächsen erinnert. Auch bei *Petasites officinalis* erreichen die Blätter ihre außerordentliche Größe nach (Ascherson-Graebner die größte bei allen heimischen Siphonogamen) erst nach der Blütezeit; auch da erscheinen die echten Laubblätter wie bei *Tussilago* an besonderen Sprossen.

2) Hier sind natürlich entsprechend der Aufgabe dieser Arbeit nur solche genannt, die, wenigstens bisweilen, auch im Vorfrühjahr erscheinen.

anschließen ließe, andererseits einige vielleicht zu selten im Winter erscheinen, um als Immerblüher bezeichnet zu werden.

Die einzige einkeimblättrige Pflanze, die unbedingt als Immerblüher zu bezeichnen sein wird, ist das jährige Rispengras (*Poa annua*), das man in der frostfreien Jahreszeit das ganze Jahr hindurch in Blüte beobachten kann. Es erträgt nach Goeppert —10—15°, wird aber schon bei —7° getötet, wenn es vorher 15 Tage in einem Gewächshaus bei +12—15° verweilt hat (vgl. Bot. Jahresber. V., 1877 S. 883 und VIII., 1880, 2. Abt. S. 327). Außer eigenen gelegentlichen Beobachtungen seien nur einige wenige über sein Vorkommen im Winter genannt. Bei Bremen wurde es im Winter 1893/94 bis Ende Dezember frisch blühend beobachtet (Focke, vgl. Bot. Jahresber. XXIII, 1895, 2. Abt. S. 20), bei Königsberg in Preußen im Januar 1902 (Bonte, Jahrber. preuß. bot. Vereins 1901/02 S. 50)[1]). Dieses als einjährige Sommer- wie Winterpflanze, als zweijähriges und gar, wenn auch selten, als ausdauerndes Gewächs auftretende Gras ist nicht nur in ganz Deutschland ein gemeines Unkraut, das in den Alpen bis 2600 m steigt, auch in Norwegen durch das ganze Land bis Mageroe und Ostfinmark sehr allgemein ist (Blytt), findet sich nicht nur in Europa fast überall (z. B. in Island und Irland wie andererseits in Griechenland), sondern ungefähr über die ganze Erde verbreitet. Wie ich in den Beiheften z. Bot. Zentralbl. (XVIII., 1905 S. 403 und 412) hervorhob, gehört diese Art zu den wenigen, die in allen 15 dort von mir unterschiedenen Pflanzenreichen vorkommen; wie ich schon in der deutschen bot. Monatsschr. XVI, 1898 zeigte, erscheint sie in kalten und gemäßigten Ländern[2]) fast überall, in den Tropen aber nur selten und wohl nur in einigen Gebirgen, zum Teil in besonderen Formen; so ist die in Hochgebirgen N.- und Mittel-Europas vorkommende Rasse *P. supina* von Habesch bekannt, während die mexikanische und südamerikanische Gebirgsform *P. infirma* nicht verschieden von der bei uns an schattigen Orten, in Mistbeetkästen und Gewächshäusern vorkommenden *P. annua* b. *aquatica* Ascherson sein soll (vgl. Ascherson-Graebner, Synopsis II, 1 S. 388f). Die Bestäubung der Art hat Hackel in Öst. bot. Zeitschr. LV., 1904 S. 273 ff. behandelt; er zeigt, daß durch Herabfallen des Blütenstaubs Selbstbestäubung leicht möglich ist, aber da die Narben der Zwitterblüten auch nach Entleerung der Pollensäcke noch

1) In Dresden blühte es den Winter 1883/84 beständig (Wobst, vgl. Bot. Jahresber. XII., 1884, 2. Abt., S. 106). Sogar bei Upsala blühte es im Dezember 1887 (Wittrock, vgl. Bot. Jahresber. VI., 1878, 2. Abt., S. 469). In Griechenland gibt Halácsy als Blütezeit an: »fere toto anno«. — Nach Berechnungen von Wiesner steigt das Minimum des Lichtgenusses mit Zunahme der geogr. Breite.

2) Von südlichen Gebieten sei auf Süd-Georgien (vgl. Bot. Jahresber. XXXIV., 1906, 1, S. 571), die Bay-Islands bei Neu-Seeland, Gough Island als letzten Ausläufer der Tristan da Cunha-Gruppe (eb. XXXIII, 1905, S. 882f.), die Norfolk-Insel (eb. XXII, 1904, 2, S. 362) hier noch hingewiesen zur Ergänzung meiner früheren Angaben.

einige Zeit geöffnet bleiben, auch Fremdbestäubung vorkommen kann; es kommen auch kleistogame Blüten vor. Die Samen scheinen auch durch Vögel verbreitet zu werden; so fand z. B. BIRGER (ENGLERS Bot. Jahrbüch. XXXIX S. 302) diese Art als allergemeinste an einem Heckplatze bei Port Stanley auf den Falklandsinseln, den Pinguine erst zwei Jahre vorher verlassen hatten. Sie steht den anderen deutschen Arten der Gattung ferner als mittelländischen und ist auch selbst in den Mittelmeerländern durch eine eigene Unterart vertreten, daher wahrscheinlich von dort her nach N. vorgedrungen. In Ungarn findet sie sich in Sandsteppen, seltener in Salzpußten (WOENIG).

In Häufigkeit bei uns in ganz Deutschland wetteifert mit dem Rispengras die Vogel-Miere (*Stellaria media*), die ich ebenfalls oft im Winter, sogar in der Nähe von Schnee gesehen habe, wie auch von anderer Seite mitgeteilt wird[1]. So berichtet WOBST (a. a. O.) von dieser wie von der vorigen, daß sie den ganzen Winter 1883/84 in Dresden beständig blühte, während sie gleich ihr auch von WITTROCK (a. a. O.) unter den Dezemberblüten 1877 bei Upsala genannt wird. Wie wenige erträgt auch sie nach GÖPPERT (a. a. O.) —10—15°. Wie ich schon in der Deutschen bot. Monatsschrift (XV, 1897 S. 218—219) zeigte, ist sie nicht nur in Europa fast überall (sogar um Sennhütten der Hochalpen: REISHAUER, vgl. Bot. Jahresber. XXXII, 2 S. 230), sondern in allen Pflanzenreichen außer dem polynesischen erwiesen, und aus diesem habe ich auch bis jetzt noch keine Angabe über ihr Vorkommen gefunden, obwohl sie anderswo auch auf Inseln in ziemlicher Entfernung vom Festland auftritt, z. B. auf Masatierra und Masafuera (JOHOW, Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez p. 117) und auf den Falklandsinseln (BIRGER in ENGLERS Bot. Jahrbüch. XXXIX. S. 298). Trotz der Kleinheit der Blüten ist Kerfbesuch nicht selten und kann Fremd- und Selbstbestäubung zur Folge haben (KNUTH)[2]; auch die letzte ist nachweislich von Erfolg und tritt beim Schließen der Blüten immer ein; solche wurde auch in Westergotland im Dezember von WITTE nachgewiesen (vgl. Bot. Jahresber. XXIX, 1 S. 403)[3].

Das Hirten-Täschelkraut (*Capsella bursa pastoris*), das gleich der

---

1) Ähnliches berichtet z. B. KNABE aus Finnland (vgl. Bot. Jahresber. X, 1882, 2, S. 272). Noch auf der Halbinsel Kanin kommt sie vor (POHLE; vgl. eb. XXXI, 1903, 2, S. 181); sie reift noch ihre Frucht in Grönland (OSTENFELD, vgl. Bot. Jahresber. XXX, 1903, 2, S. 459).

2) Nach Bd. 3 blüht diese in Illinois von März bis Oktober, wird aber nur im ersten Frühjahr reichlich besucht, solange andere Blüten selten; in Grönland und Spitzbergen soll sie stets unfruchtbar sein.

3) Das Auftreten mehrerer Unterarten in Süd-Europa deutet vielleicht darauf hin, daß auch unsere Formen daher stammen, doch haben sie sich nordländischen Verhältnissen innig angepaßt. Für Griechenland gibt HALÁCSY (Conspectus Florae Graecae I 229) Februar bis Oktober als Blütezeit an, für Chile REICHE (Flora de Chile I, 180) das ganze Jahr.

Vogel-Miere als einjährige Sommer- oder Winterpflanze bei uns häufig an bebauten oder bepflanzten Orten auftritt, zeigt auch eine ähnliche Gesamtverbreitung, da auch diese Art aus allen Pflanzenreichen außer dem polynesischen von mir schon in der deutschen bot. Monatsschr. XV, 1897 (S. 169 und 217) nachgewiesen wurde[1]). Auch sie erträgt nach Göppert —10—15°, blüht selbst in der kältesten deutschen Provinz (bei Königsberg: Bonte, Jahresber. preuß. bot. Ver. 1901/2 S. 50) gelegentlich im kältesten Monat, dem Januar, wie gleich beiden vorhergenannten bei Upsala im Dezember (Wittrock) und in Westergotland (Witte). Doch ist der Beginn ihrer Blütezeit nach jahrelangem Durchschnitt bei Gießen erst am 3. April, bei Cincinnati, das einen ähnlichen Winter wie Gießen hat, am 2. April[2]) (Hoffmann, vgl. Bot. Jahresber. XV, 1887, 2 S. 77). Auch bei dieser Art ist Selbst-[3]) und Fremdbestäubung möglich und beides von Erfolg gekrönt; auch hier wirkt die Kälte verändernd auf den Bau der Blüten ein (Knuth). Die Gattung *Capsella* hat außer dieser Art nur wenige in den Mittelmeerländern heimische, zum Teil weiter verschleppte Arten.

Weit weniger unbedingt als die bisher genannten Pflanzen macht der Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*) Anspruch auf den Namen eines Immerblühers. Den Sommer hindurch kann man ihn ja in jedem Monat blühend finden und bis spät in den Herbst hinein, aber im Winter ist er seltener; doch wird er wohl auch in dieser Zeit bei uns vorkommen. Laubert wenigstens nennt ihn für Mitte März und Wittrock (a. a. O.) aus Upsala vom Dezember 1877, während er nach Wobst (a. a. O.) zu den bei Dresden den ganzen Winter, 1886/87, hindurch blühenden Pflanzen gehörte, auf Cypern von Sintenis (vgl. Bot. Jahresber. IX, 2, 406) schon am 12. Februar in Blüte beobachtet wurde, umgekehrt bei Wien am 14. November noch in Blüte stand (Jetter; vgl. eb. XV, 2, 80)[4]). Wie diese

---

1) Nach N. reicht diese wie jene in Europa nicht nur durch ganz Norwegen (Blytt), sondern findet sich auch noch auf Kanin (Pohle), steigt im Gebirge bis in die Gegend der Sennhütten (Reishauer), wenn auch Prantl für Bayern bei *Stellaria* 1720, bei *Capsella* 1400 m als Höchstgrenze angibt, beide in Norwegen selten über die Birkengrenze hinausgehen. Auch diese findet sich im S. nach Birger auf den Falklandsinseln, wie im N. des gleichen Erdteils in Grönland mit reifen Früchten (Ostenfeld). Die außerordentliche Zahl Samen, welche eine Pflanze hervorbringen kann (nach Bull. Torr. Bot. Club XII., 1885, S. 111 : 37500) erklärt zum Teil ihre weite Verbreitung). — Außer dieser Art könnte von Kreuzblütern vielleicht das S. 627 anmerkungsweise genannte *Alyssum montanum* als Immerblüher in Frage kommen, da es nach Ascherson-Graebner bis Dezember zuweilen blüht; doch ist es in Nord-Deutschland wenig verbreitet.

2) In Chile ist sie nach Reiche, Flora de Chile I., 110 (ähnlich wie in milden Jahren bei uns) das ganze Jahr mit Blüten und Früchten zu beobachten.

3) Sie bringt auch bei Insektenabschluß reichlich Samen (Meehan, Proc. Amer. Ass. Adv. Sc. XXIV., 247). Nach Wiesner soll sie im Juni u. Juli in tieferem Schatten gedeihen als im März u. April.

4) Im Winter werden die Blätter rot, im Frühjahr wieder grün (Göppert, vergl. Bot. Jahresber. IV., 1876 S. 720).

Art[1]) sicher weniger oft im Winter zu beobachten ist, so ist sie auch nicht ganz so weit verbreitet, wie die bisher besprochenen Immerblüher. Sie reicht nach Schübeler sowohl als nach Blytt in Norwegen nur bis 66° 5′, fehlt nach Prantl in den bayrischen Alpen und steigt auch in Schlesien nur bis ins mittlere Vorgebirge (Schube). Immerhin ist sie aus allen nordländischen Pflanzenreichen erwiesen[2]) und aus allen südländischen mit Ausnahme von Südafrika; aber auch aus dem indischen und madagassischen Pflanzenreich scheint mir ihr Vorkommen bis jetzt nicht erwiesen. Diese Art ändert in den Blüten wesentlich ab, doch scheinen alle Formen Fremd- und Selbstbestäubung zuzulassen, wenn auch einige Formen mehr auf die eine, andere mehr auf die andere angewiesen zu sein scheinen. Auch diese Art tritt als einjährige Sommer- oder Winterpflanze auf. Sie ist von heimischen oder vollkommen eingebürgerten Pflanzen in N.-Deutschland ohne Gattungsgenossen, wenn auch einige solche eingeschleppt bisweilen beobachtet sind; ihre nächsten Verwandten sind in den Mittelmeerländern, wo wahrscheinlich unsere Art auch ursprünglich entstanden ist.

Das meist als einjährige Sommer- oder Winterpflanze, bisweilen aber auch (besonders am Strande und im Gebirge) ausdauernd erscheinende Stiefmütterchen (*Viola tricolor*) wurde schon im Gegensatz zu den anderen Veilchenarten[3]) als Immerblüher bezeichnet; ich selbst habe nicht nur die Gartenstiefmütterchen, die ja nicht alle auf diese Art allein zurückzuführen sind, sondern auch die wilde var. *arvensis* im Winter blühend gesehen, und den ganzen Sommer hindurch bis spät in den Herbst hinein kann man sie oft beobachten. Die außerordentliche Ausdauer im Blühen hat sicher nicht unwesentlich dazu beigetragen, den Formenkreis der Gartenstiefmütterchen zu so beliebten Zierpflanzen zu machen. Laubert beobachtete die Pensée gar schon Mitte Januar. Knabe erwähnt aus Finnland, daß *V. tricolor* var. *arvensis* oft ihre Blumen aus der Schneedecke hervorstreckt und, obwohl steif gefroren, doch ganz gesund sei[4]) (vgl. Bot. Jahresber. X, 2, 272); sie wird auch von Wittrock (a. a. O.) unter den Dezemberblüten 1877 wie von Wobst a. a. O. unter den im milden Winter 1883/84 beständig blühenden Pflanzen genannt,

1) Für Griechenland gibt Halácsy die Blütezeit vom November bis Mai an, wonach man annehmen muß, daß sie in der heißen Jahreszeit ruht; für Chile gibt Reiche sie für September bis Februar an, wonach diese nicht zu den Arten gehört, die bei Übertragung auf die südliche Erdhälfte annähernd ihre Blütezeit aus der Heimat beibehalten, was man bei einigen anderen Arten beobachtet haben will (vergl. S. 648).

2) Aus Ostasien, für welche Angaben in meiner Arbeit über Allerweltspflanzen fehlen, nennt sie Diels in Englers Bot. Jahrbüchern XXXVI., Beiblatt 82, S. 71.

3) Von diesen könnte *V. odorata* vielleicht dieser Gruppe ihrer Blütezeit nach angeschlossen werden (s. S. 629), doch scheint sie mir noch seltener im Winter zu blühen als *V. tricolor*.

4) Ein gleiches erwähnt er außer für *Stellaria media*, wo es bekannt, noch für *Erysimum cheiranthoides*, die auch ich im Spätherbst, nie aber im Vorfrühjahr sah.

doch gehört sie im letzten Fall zu denen, welche blühende Sekundärtriebe zeigen. Diese Art reicht weiter nordwärts als der Reiherschnabel, findet sich nämlich in Norwegen (nach Blytt) bis 70° 16′; auch steigt sie in den bayrischen Alpen bis 1240 m hoch. Ihre Gesamtverbreitung auf der Erde scheint aber eine noch geringere zu sein, denn wenn sie auch auf den Falklandsinseln (Birger in Englers Bot. Jahrb. XXXIX, 278), also einem Teil des antarktischen Pflanzenreiches, jetzt erwiesen ist, so ist mir immer noch ihr Vorkommen in Mittelasien, Polynesien, Indien, Madagaskar (in beiden Fällen mit den umgebenden Inseln), sowie gar in Australien zweifelhaft. Auch bei dieser Art, wie beim Reiherschnabel, verhalten sich die verschiedenen Formen gegen die Bestäubung verschieden, doch scheint bei allen auch Selbstbestäubung möglich, bei var. *arvensis* scheint diese die gewöhnliche zu sein. Die Art ist in zahlreichen Formen in ganz Europa verbreitet; ihre nächsten Verwandten sind von mittelländischer Verbreitung.

Die Purpur-Taubnessel (*Lamium purpureum*) gehört unter die Pflanzen, welche nach Göppert (s. Bot. Jahresber. V, 883) —10—15° ertragen[1]), sie blüht nach Laubert Mitte Jannar. Auch Ascherson und Graebner geben diese Art im Gegensatz zu ihren Gattungsgenossen als im März blühend an. In Dresden blühte sie während des Winters 1883/84 beständig (Wobst), gelegentlich wird das auch wohl in N.-Deutschland vorkommen, wenn auch wohl kaum so oft, wie bei den zuerst in diesem Abschnitt besprochenen Arten. Sie reicht auch weiter nordwärts in Norwegen als die anderen Arten der Gattung, nämlich bis 70°, während sie in den bayrischen Alpen nur bis 1530 m hoch steigt (*L. album* bis 1620 m, *L. maculatum* bis 1970 m : Prantl). Nur bei schr weiter Fassung kann man auf diese Art die Bezeichnung Allerweltspflanze anwenden. Durch Europa ist sie zwar weit verbreitet, aber schon in NW.-Afrika kommt sie in etwas veränderter Form vor. Andererseits ist sie auch nach SO. schon in Griechenland[2]) selten, findet sich aber doch noch in Vorderasien (nicht aber wie *L. amplexicaule* in Ostasien und Ägypten); nach N.-Amerika ist

1) Unter diesen nennt Göppert auch das etwas seltenere *L. amplexicaule*. Ob dies aber unter die Immerblüher gehört, ist mir ebenso zweifelhaft, wie daß man es unter die kosmopolitischen Pflanzen rechnen könnte (vgl. Deutsche bot. Monatsschr. XV., 1897, S. 260). Nach Ascherson-Graebner (Fl. d. nordostdeutsch. Flachlandes, S. 599) blüht die stengelumfassende Taubnessel von April bis Herbst, »findet sich besonders im Frühjahr, seltener in der warmen Jahreszeit mit kleistogamen Blüten«. Das im Gegensatz zu diesem ausdauernde *L. album* blüht nach gleichem Werke »April bis Juni, einzeln später«; auch ich habe diese Art im vorigen Jahr blühend gefunden, als schon der erste Schnee gefallen war. Dennoch scheint auch sie kein Immerblüher im Sinne dieser Arbeit zu sein, obwohl Laubert auch diese Art als Mitte Januar blühend nennt. Alle 3 Arten gehörten zu den im Dezember 1877 von Wittrock blühend bei Upsala beobachteten Arten.

2) Sie blüht da nach Halácsy von März bis November.

sie eingeschleppt, und den 5. Erdteil hat sie wenigstens auf Neu-Seeland erreicht. Obwohl diese Art ausgesprochene Bienenblumen bringt, kann doch bei ausbleibendem Besuch auch Selbstbestäubung eintreten, die nach H. Müller von Erfolg ist, bei Lichtmangel sollen auch kleistogame, in N.-Amerika kronenlose Blüten beobachtet sein (Knuth). Die Teilfrüchtchen werden mit ziemlicher Gewalt fortgeschleudert (Meehan, vgl. Verh. bot. Ver. Brandenb. XXXVI, S. LIV), was ihre Verbreitung auf kleine Strecken erklären hilft; die Verbreitung in ferne Länder hat bei dieser wie bei den vorherigen der menschliche Verkehr bedingt; die Gattung ist, von Verschleppungen abgesehen, auf Eurasien und N.-Afrika beschränkt. Unsere Art verträgt nicht zu starke Beschattung, im Gegensatz zu der ihr ähnlichen Art *L. maculatum* (Wiesner).

Im Gegensatz zu allen in diesem Abschnitt genannten Pflanzenarten erreicht das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) schon in N.-Deutschland, wenn auch im äußersten NO. seine natürliche Verbreitungsgrenze. Dennoch scheint es unseren Temperaturverhältnissen noch sehr angepaßt; denn obwohl es in der ganzen frostfreien Zeit des Jahres blüht[1]), treibt es doch im April und im Herbst, also zu den Zeiten, welche etwa die Durchschnittstemperatur des Jahres zeigen, die größte Blütenfülle (Tomaschek, vgl. Bot. Jahresber. IX, 2, 289). In Norwegen kommt diese Art nur im äußersten S. und anscheinend nur verwildert vor. Wohl durch die Menschen ist sie auch nach N.-Amerika, Chile, Australien und Neu-Seeland gebracht; bei Port Stanley auf den Falklandinseln wurde sie von Birger vom 20. bis 27. Februar 1904 am Schluß ihrer Blütezeit beobachtet (Englers Bot. Jahrbüch. XXXIX, 297). Die Gattung hat sonst nur Vertreter in Europa und den Mittelmeerländern. Wie Wiesner dargetan hat, blüht unsere Art im Frühling auf freien Orten, im Sommer an zum Teil beschatteten, im Spätherbst wieder an unbeschatteten Stellen.

Weit seltener als das Gänseblümchen, aber dennoch auch oft am Schluß des Herbstes, seltener zu Beginn des Frühjahrs zu beobachten ist der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*). Den Winter 1883 war er wie der Reiherschnabel bei Dresden beständig in Blüte (Wobst; vgl. Bot. Jahresber. XII. 2, 106) wie im Dezember 1877 gleich vielen anderen Pflanzen bei Upsala (Wittrock; vgl. eb. VI. 2, 469). Wenn daher dieser auch in

1) Es wurde bis Ende Dezember 1893 und 1894 frisch blühend bei Bremen beobachtet (Focke, Abhandl. naturwiss. Verein z. Bremen XIII 2, 350f.), während es nach Bonte a. a. O. bei Königsberg im Januar 1902 blühte, wie unmittelbar an der Nord-Grenze seiner Verbreitung bei Stallupoenen (vgl. Jahres-Ber. d. preuß. bot. V. 1901/02, S. 50). Auch in Westergotland wurde es vom 11.—15. Dez. 1900 häufig blühend beobachtet. Vom 20. Dez. bis 15. Jan. 1904 sammelte Helguero de Fernando bei Rom Hunderte von Blüten auf einer Wiese, wobei er feststellte, daß zunächst die Zahl der Zungenblüten zunimmt, dann aber durch mehre Monate gleich bleibt (vgl. Bot. Jahresber. XXXII, 1904, 2, S. 682). Halácsy gibt für Griechenland die Blütezeit von März bis August an.

N.-Deutschland im Vorfrühling selten ist, scheint er mir doch hier genannt werden zu müssen: auch diese Pflanze ist weit verbreitet. Formen dieser recht veränderlichen Art finden sich in Norwegen bis zum äußersten Norden[1]) und reichen in den bayrischen Alpen bis 2510 m hoch[2]) Die Gesamtart ist, wie ich in den Beiheften zum Bot. Zentralbl. XVIII, 2 S. 399 zeigte, über alle nordländischen Pflanzenreiche verbreitet, sowie über alle südländischen mit Ausnahme S.-Afrikas, sie erreicht Indien aber nur im Himalaja und ist auch meines Wissens nicht für das trop. Afrika erwiesen. Es soll neben Fremd- auch Selbstbestäubung vorkommen, doch ist eine Bestäubung ja überhaupt unnötig, da die Samen nach Raunkiaer parthenogenetisch[3]) entstehen (vgl. Knuth III, 2, 274). Da eine Pflanze im Durchschnitt 12100 Samen hervorbringt (Bull. Torr. Bot. Club XII, 1885 p. 10) erklärt sich ihre Häufigkeit, während die Ausstattung mit einem Pappus und ihr häufiges Auftreten auf bebautem Land ihre weite Verbreitung erklären helfen. Die meisten Arten der Gattung bewohnen die gemäßigten und kalten Länder Europas und Asiens.

Das gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) erträgt wie *Poa annua* u. a. (nach Goeppert; vgl. Bot. Jahresber. VIII, 2, 327) —10—15° ohne jede Bedeckung, wurde aber gleich dieser[4]), obwohl sie schon —9° ohne Schaden ertragen hatten, bei —7° getötet, nachdem sie 15 Tage in einem Gewächshaus bei +12—15° verweilt hatten. Diese Art gehört daher auch unter die von Wobst bei Dresden den ganzen Winter 1883 blühend beobachteten Arten, unter die, welche bis Ende Dezember, 1893 und 94 bei Bremen blühten (Focke) wie bei Upsala im Dezember 1877 (Wittrock) und bei Königsberg im Januar 1902 (Bonte); sie hielt sich bei Bingerbrück auch noch nach dem ersten Nachtfrost neben zahlreichen Herbstblühern (Geisenheyner, Deutsch. bot. Monatsschr. II, 29). Sie verdient daher (nach Tomaschek; vgl. Bot. Jahresber. IX, 2 S. 289) die Bezeichnung achron (zeitlos)[5]), in noch höherem Maße als *Bellis perennis*, da diese wenigstens

---

1) Die typ. Form blüht da nach Blytt im Mai u. Juni; dagegen ist diese Art nach Ekström in Spitzbergen eine Hochsommerpflanze (Knuth III, 2, S. 484). Sie soll im hohen Norden nach Wiesner (S. 128) nur auf völlig freien Standorten zur Entwicklung kommen. Ihr Lichtgenuß wächst mit der geogr. Breite (eb. S. 188). In Griechenland soll diese Art im Februar zu blühen beginnen, in gebirgigen Gegenden aber bis zum August anhalten (Halácsy).

2) Die Einwirkung des hohen Standorts auf den Bau des Blattes hat Leist (Mitteil. naturforsch. Ges. Bern 1889) für diese Art wie für *Stellaria media* u. *Lamium purpureum* gezeigt.

3) S. Kirchner in Ber. deutsch. bot. Ges. XXII., 1904, S. (86)—(88), Overton eb. S. 275 u. 279—281 u. Winkler eb. S. 579.

4) Ebenso verhält sich *Fumaria officinalis*, auf die ich hier nicht näher einzugehen habe, weil sie nicht zu den Vorfrühjahrspflanzen zählt.

5) Bei lang andauerndem Herbst wird sie ephemer. »Die Pflanze säet sich im Spätsommer oder im beginnenden Herbste aus und blüht und fruchtet, wenn es die

in bestimmten Zeiten besonders blütenreich erscheint. In Norwegen findet sich *Senecio vulgaris* bis 69° nordwärts sehr allgemein, weiter nordwärts unbeständig (Blytt), ist aber (nach Schübeler) bis 70° 37′ beobachtet, steigt dagegen in den bayrischen Alpen (nach Prantl) nur 860 m hoch und reicht auch in Schlesien (nach Schube) nur bis ins mittlere Vorgebirge empor. Während sie nach S. über die Mittelmeerländer bis Habesch verbreitet ist und in S.-Afrika wieder erscheint, auch in Amerika zwar nicht in den echten Tropen auftritt, aber doch aus Teilen aller Pflanzenreiche erwiesen ist, sogar im S. auf den Falklandsinseln (Birger), in Chile nach Reiche, Flora de Chile IV, 227, das ganze Jahr hindurchblüht, habe ich für Ostasien[1]) wie für Indien, Polynesien und Madagascar[2]) auch noch keine Angaben gefunden. Bei dieser Art ist Fremdbestäubung wegen der kleinen Köpfchen selten, Selbstbestäubung auch von Erfolg, wenn auch nicht von so gutem wie Fremdbestäubung (Knuth). Die Gruppe *Annui*, der diese einjährige Sommer- oder Winterpflanze angehört, hat nach O. Hoffmann (bei Engler-Prantl) etwa 75 Arten, von denen die Hälfte auf der nördl. Halbinsel, zum Teil bis zum nördl. trop. Afrika verbreitet ist. Die Entwicklung dieser Gruppe in Afrika, wo unsere Art in der Sahara und dem ägyptisch-arabischen Gebiet sich neben anderen Arten der Gruppe findet, schilderte neuerdings Muschler in Englers Bot. Jahrb. XLIII, 1909 S. 54f. (s. Anm. 2).

Allgemeine Ergebnisse.

Die Märzblüher, wie ich kurz die Pflanzen des ersten Hauptteiles dieser Arbeit nenne, da sie sämtlich bei uns im März, wenn zum Teil schon 1—2 Monate früher oder später ebenfalls blühen, fast nie aber im Sommer, umfassen 50—60 Arten aus etwa 30 Gattungen, die 22 Familien angehören; die Immerblüher umfassen nur neun Arten, die sämtlich verschiedenen Gattungen angehören und von denen nur drei zur artenreichsten Familie unserer Samenpflanzen, zu den Korbblütern, gehören, während sie sonst

---

Witterungsverhältnisse zulassen, noch im selben Jahre. Diese Herbstpflanzen sind im Habitus von der Sommerpflanze sehr verschieden« (Wiesner, Lichtgenuß der Pflanzen, Leipzig 1907, S. 71).

1) Für Nord- und Mittelasien nennt sie F. v. Herder (*Plantae Raddeanae Monopetalae*, S. 429), z. B. aus dem Altai u. der Kirgisensteppe.

2) Für diese Insel wird sie wenigstens von Palačky nicht genannt; dagegen sagt Muschler (in Englers Bot. Jahrb. XLIII, 2): »Diese Art begleitet alle Ansiedlungen in den Tiefebenen, folgt den meisten Flußläufen und steigt bis zu 3500 m in die abessinischen Gebirge auf, wo sie lebhaftesten Anteil an der Flora der Bergwiesen nimmt. Ebenso begegnen wir dieser Spezies auf den afrikanischen Inseln als lästiges Unkraut« (vom ganzen madagassischen Gebiet ist aus der Gruppe *Annui* nur *S. Bakeri* bekannt). Muschler hält sie für nicht heimisch auf afrikanischem Boden.

alle Vertreter verschiedener Familien sind[1]) und mit Ausnahme von *Viola tricolor* alle anderen Gattungen, diese auch einer anderen Gruppe als die Märzblüher angehören.

Die Märzblüher sind recht verschieden hinsichtlich ihrer Ausdauer und ihrer Wuchsverhältnisse. Neben einem Dutzend Holzgewächsen, worunter ein Nadelholz, findet sich kaum $1/2$ Dutzend echte Kräuter, während alle anderen Stauden sind; von den letzteren dauern drei *Corydallis*-Arten durch Knollenwurzeln, neun Vertreter der Lilien-Ordnung durch Zwiebeln, die anderen meist durch Grundachsen oder wie *Tussilago* durch Ausläufer aus; es sind unter diesen Pflanzen sogar je ein Vertreter der bei uns spärlich vertretenen holzigen Schmarotzer (*Viscum*) und vielleicht gar eine tierverdauende, jedenfalls auf Wurzeln schmarotzende Staude (*Lathraea*). Dagegen fehlen unter den Immerblühern Holzpflanzen ganz; es sind 7 meist (5 stets) als einjährige Sommer- oder Winterpflanzen auftretende Kräuter, nur 2 stets durch Grundachsen ausdauernde (Rosetten-)Stauden.

Von den Märzblühern ist ein Dutzend auf Windbestäubung, 3—4 mal so viele auf Kerfbestäubung angewiesen, bei *Chrysosplenium* glaubt man auch Bestäubung durch Schnecken annehmen zu können; die Kerfe werden meist durch Honig, bei den *Anemone*-Arten nur durch Blütenstaub belohnt. Bei *Lathraea* und *Asarum* kommt Wind- und Kerfbestäubung vor. Bei etwa einem Dutzend der Kerfblüher ist auch Selbstbestäubung beobachtet. Die *Viola*-Arten besitzen bekanntlich in späterer Jahreszeit kleistogame Blüten wie angeblich im Winter auch *Erophila*. Von den Immerblühern ist nur die auch kleistogame Blüten zeigende *Poa annua* auf den Wind, alle anderen auf Kerfe für Kreuzbestäubung angewiesen; doch ist bei allen diesen mit Ausnahme von *Bellis* Selbstbestäubung als wirksam beobachtet, wenn auch einige in der kältesten Jahreszeit, in welcher sie blühen, wohl überhaupt kein Früchte zeitigen, *Taraxacum* diese aber auch ohne Bestäubung bringt.

Unter allen im März erscheinenden Pflanzen (Märzblühern und Immerblühern) haben 48 buntgefärbte Blütenhüllblätter. Darunter ist ausgesprochen rote Farbe fast gar nicht; nur *Pulmonaria*, die noch dazu nur selten schon im März erscheint, blüht zuerst rot, später blau. Lila oder Purpurfarbe geht bisweilen ins Rote über, ebenso wie das reine Blau bei *Hepatica* oder das Weiß bei *Anemone nemorosa*, *Bellis* und *Holosteum*. Ziehen wir aber die Mischfarben zu den vorherrschenden und nehmen für die verschiedenfarbigen nur die häufigste an, so finden wir blau (purpurnlila) 22, gelb 15, weiß 10 Arten (*Bellis* bekanntlich mit gelben Scheiben, weißen Randblüten).

---

1) Die Zahl aller in N.-Deutschland festangesiedelten, etwa 1500 Samenpflanzenarten verteilt sich, wenn wir der Umgrenzung von ASCHERSON u. GRAEBNER folgen, auf reichlich 500 Gattungen aus fast genau 100 Familien.

Auch unter den Aprilblüten ist ausgesprochen rote Farbe noch kaum vorhanden. Die Blüten von *Valeriana dioeca* sind teils rosa, teils weiß, und bei *Empetrum* sind die männlichen Blüten rot, die weiblichen purpurn; sonst erscheinen unter den norddeutschen Pflanzen, die im April und noch nicht im März blühen, 17 mit gelber, 24 mit weißer und 23 mit blauer (violetter oder purpurner) Farbe. Die echt roten Blüten der Mohn-Arten, der Korn-Rade, der Kuckuckslichtnelke und des Acker-Gauchheiles erscheinen erst im Mai und Juni, im letzten Monat, in dem auch die meisten Rosen zu blühen beginnen, die schönen rosafarbenen von *Armeria*, *Linnaea* und *Sherardia* (und die ähnlich gefärbten von *Erythraea centaurium* im Juli), und auch die stark ins Rote hinüberneigenden purpurfarbenen Blumen wie die von *Melandryum rubrum*, der Nelkenarten oder des roten Klees werden erst vom Juni an häufig. Es scheint daher das von Buchan (vgl. Bot. Jahresber. IV, 680f.) an britischen Pflanzen erkannte Gesetz, daß die Pflanzen »die Tendenz haben, sich, was das Datum des Aufblühens anbetrifft, in der Reihenfolge[1]) der Spektralfarben anzuordnen«, wonach die frühesten durchschnittlich diejenigen sind, »welche dem Teil des Spektrums, in dem das Maximum der Wärmestrahlen gelegen ist«, auch für die deutschen Frühlingspflanzen zu gelten. Es mag aber die Zunahme der rotgefärbten Blüten auch mit der Zunahme der Falter bei zunehmender Wärme zusammenhängen, da Tagfalter vorwiegend rote Blüten besuchen; denn die am meisten noch an Kerfe angepaßten unter den Vorfrühlingsblüten wie *Viola*- und *Corydallis*-Arten sind vorwiegend Hummel- und Bienen-Blumen, wenn auch bei *Primula* zum Teil Falter, wie der sehr früh erscheinende Zitronenfalter, gleichfalls als Bestäuber beobachtet sind.

Mit den Bestäubungsverhältnissen hängt es unbedingt zusammen, daß wohl alle Holzpflanzen unter den Märzblühern ihre Blüten vor den Blättern entwickeln, wie auch einige bei uns nur gebaut oder verwildert vorkommende Pflanzen, z. B. die *Forsythia*-Arten oder *Cornus mas*, worauf namentlich Drude und Ihne als Hauptmerkmal des Vorfrühlings schon hingewiesen[2]). Dies begünstigt Kerf- und Windbestäubung in gleicher Weise. Die zwei Stauden unter den Immerblühern erreichen gleiche Empfänglichkeit für den Blütenstaub durch die Emporhebung der Blütenköpfchen über die rosettenförmig gestellten Blätter. Die Angaben über die Verbreitung der einzelnen Märzblüher und ihrer nächsten Verwandten zeigen, daß keineswegs alle in Steppen oder im Hochgebirge oder arktischen Gebieten entstanden sein werden. Als arktisch-alpinen Ursprungs sind wohl höch-

1) Von *Adonis* zeigt die in N.-Deutschland stellenweise heimische, im April schon blühende *A. vernalis* gelbe, die gleichfalls stellenweise heimische vom Mai an blühende *A. aestivalis* gelbe oder rote Blüten, während bei den später blühenden Arten, von denen *A. flammeus* N.-Deutschland nur im S. erreicht und vielleicht kaum heimisch ist, *A. auctumnalis* sicher aus S.-Europa stammt, nur rote Blüten auftreten.

2) Von Stauden zeigen *Tussilago* u. *Petasites* ähnliches (s. S. 636 Anm. 1).

stens *Sesleria coerulea* und *Eriophorum vaginatum* zu bezeichnen, während die Zwiebelgewächse, vielleicht auch *Carex humilis* und die einjährigen Pflanzen unter den Märzblühern in Steppen heimisch sind. Alle einjährigen Immerblüher und mindestens die meisten einjährigen Märzblüher deuten auf die Mittelmeerländer als Heimat, mögen dort vielleicht auch in offenen, also steppenähnlichen Beständen ihren Ursprung gefunden haben. Dagegen sind sämtliche Holzpflanzen und die meisten anderen ausdauernden Pflanzen unter allen Vorfrühjahrsgewächsen so bezeichnend für die Wälder Eurasiens[1]), daß ihr Ursprung sicher in solchen oder Gebieten mit ähnlichen Klimaten zu suchen ist.

Bei den Stauden der Wälder und Gebüsche wie den Anemoneen und *Corydallis*-Arten ist die frühe Blütezeit sicher eine Anpassung an die Zeit, wo die sie beschattenden Pflanzen noch wenig belaubt sind.

Die Gesamtverbreitung ist nur bei wenigen Märzblühern eine weite, viele sind selbst in N.-Deutschland keineswegs überall heimisch; dagegen sind alle Immerblüher Allerweltspflanzen, am wenigsten das auch als Immerblüher etwas zweifelhafte *Lamium purpureum*; die einzige Art unter diesen, welche in N.-Deutschland im äußersten NO. ihre Verbreitungsgrenze erreicht, ist *Bellis*; aber auch diese zeigt in der Blütenfülle deutliche Anpassung an mitteleuropäische Verhältnisse und ist unter den Immerblühern vielleicht die Art, die noch am meisten an vom Menschen wenig beeinflußten Orten vorkommt, obwohl sie gleich allen anderen auch die Nachbarschaft des Menschen zu lieben scheint, zum Teil infolge absichtlicher Pflanzung. Da alle Immerblüher vorwiegend in vom Menschen wesentlich beeinflußten[2]), wenn nicht geradezu gebildeten (Kunst-)Beständen vorkommen, ist dies schwerlich ein Zufall. Da durch den Menschen solche Unkräuter leicht vernichtet werden, müssen sie reichlich für die Fortpflanzung sorgen, wenn sie im Kampf ums Dasein bestehen sollen. Wie die Tiere, deren Junge den mannigfaltigsten Gefahren ausgesetzt sind, besonders reichlich für ihre Fortpflanzung sorgen, so tun dies Pflanzen auch vielfach; dazu gehört nicht nur die große Zahl von Samen, die auch einige dieser Pflanzen erzeugen, sondern auch die Fortpflanzungsfähigkeit bei sehr verschiedenen Wärmeverhältnissen.

Eine solche zeigen die Märzblüher nicht; denn diejenigen unter ihnen, welche zum zweiten Male im Jahre regelrechte Blüten bringen, erzeugen solche meist erst dann, wenn die Sommerhitze wieder vorüber ist[3]).

---

1) Viele, z. B. die Anemonen haben nahe Verwandte in N.-Amerika.

2) In kalter Jahreszeit blühen sie nur an Orten, wo das Licht Zugang hat, in warmer die ausdauernden an mehr beschatteten Orten, während unter den Märzblühern auch echte Schattenpflanzen vorkommen, die aber ihre Blüten dann, wie gezeigt, vor der Belaubung der höheren, sie später beschattenden Pflanzen bilden.

3) Viele Märzblüher verlieren bei künstlich erhöhter Temperatur durch Vertrocknen sehr schnell ihre Blüten (Batalin, vgl. Bot. Jahresber. III., 1875, S. 591), sind also sehr wenig anpassungsfähig an verschiedene Wärmegrade im großen Gegensatz zu den Immerblühern.

Die Immerblüher suchen gegen Licht geschützte Standorte nur in heißer Jahreszeit oder kaltem Klima auf. Da viele Märzblüher auch mehr in den (von Menschen wenig umgestalteten) Naturbeständen vorkommen, ist ihnen auch weniger Gelegenheit geboten, sich mit Hilfe des Menschen zu verbreiten, soweit der Mensch sie nicht unmittelbar in seine Pflege genommen hat. Nur sehr zum geringen Teil ist eine Anpassung an geringere Wärmebedürfnisse zu erkennen, denn diejenigen, welche in N.-Deutschland eine Verbreitungsgrenze finden, erreichen dort ihre N.-, nicht S.-Grenze. Unter den N.-Deutschland nur in seinem kältesten Teile erreichenden Pflanzen, denjenigen, die innerhalb unseres Gebiets nur in Ostpreußen vorkommen, ist kein Märzblüher und nur ein Aprilblüher, *Lyonia calyculata*; alle anderen N.-Deutschland nur in Ostpreußen erreichenden Pflanzen beginnen erst im Mai, Juni oder Juli zu blühen, obwohl darunter drei *Carex*-Arten und ein *Cerastium* sind, also Vertreter von Gattungen, die Frühblüher aufweisen. Eine geringe Verspätung der ostpreußischen Pflanzen gegen die des anderen Norddeutschlands ist ja selbstverständlich; aber daß alle dieser Provinz im Gegensatz zum anderen N.-Deutschland eigentümlichen Arten so spät blühen, deutet darauf hin, daß frühe Blütezeit keineswegs den weiter polwärts heimischen Arten eigentümlich ist. Die weit in die Tundren hineinreichenden Zwergsträucher wie *Salix lapponum, Betula nana, Vaccinium*-Arten und *Ledum* beginnen bei uns erst im Mai, *Calluna* gar erst im August zu blühen. Ähnlich steht es mit weit nordwärts reichenden Stauden, von denen *Achillea millefolium*, *Comarum palustre*, *Geranium silvaticum* und *Vicia cracca* bei uns erst im Juni, *Parnassia* und *Pirola minor* gar erst im Juli zu blühen beginnen, obwohl sie nordwärts bis zum äußersten Nordpunkt Europas vorgedrungen sind. Von den nach Weber (Naturwiss. Wochenschr. 1899 Nr. 45/46) in Eiszeitschichten Mitteleuropas beobachteten Arten ist nur *Salix cinerea* sicher (bisweilen *Caltha*) bei uns ein Märzblüher, während von solchen Pflanzen in wärmeren Zeiträumen jenes Erdzeitalters, den Zwischeneiszeiten, *Taxus, Salix caprea*, *Populus tremula*, *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa* und *Viscum* zu den Märzblühern gehören. Es scheint demnach die Anpassung an frühe Blühezeit auch kein Erbteil aus der Eiszeit zu sein; vor allem spricht das gänzliche Fehlen der Immerblüher unter diesen Pflanzen dagegen; die letzten sind wahrscheinlich erst nach jener Zeit zu uns vorgedrungen. Der Umstand, daß die Märzblüher vielfach zu mehreren in bestimmten Verwandtschaftsgruppen auftreten, ja einzelne Gruppen bei uns nur Frühjahrspflanzen enthalten, macht es wahrscheinlich, daß die frühe Blütezeit bei ihnen schon früh sich ausgebildet hat, vielleicht bevor die Pflanzen unser Gebiet erreichten, wofür aber bei verschiedenen Gruppen verschiedene Gründe maßgebend waren, bei Waldpflanzen die leichte Bestäubungsfähigkeit, bei Steppenpflanzen und einigen wenigen arktisch-alpinen Gewächsen die kurze Entwicklungszeit, die Anpassung an die Ungunst der Witterung. Dieser letzte

Grund mag auch bei den einjährigen Immerblühern mitgewirkt haben. Ein einheitlicher Grund läßt sich jedenfalls nicht für alle angeben, wie dies Hempel glaubte. Oft wird nur eine genaue Untersuchung einzelner Gruppen hierzu einen Anhalt geben. So könnte man z. B. unsere drei früh blühenden *Primula*-Arten für echt mitteleuropäisch halten. Pax ist aber durch genaue Prüfung der Verbreitung aller verwandten Arten zu einem ganz anderen Ergebnis gelangt. Er sagt (Englers Pflanzenreich IV, 237 S. 47): »Die *Vernales* besitzen ihr Hauptentwicklungsgebiet in den vorderasiatischen Gebirgen, wo sämtliche Arten der Sektion vorkommen, fünf Arten sind für jene Gebirge endemisch; die übrigen drei Spezies treten dort formenreicher auf als in den übrigen Teilen des Areals«. Es ist daher bei diesen im Gegensatz zu den meisten Stauden unter den Märzblühern ein mittelländischer Ursprung wahrscheinlich, daher die frühe Blütezeit nicht ein Erbstück aus kalten, sondern wie bei vielen Kräutern aus warmen Ländern. Tatsächlich blüht *P. acaulis* β. *rubra* nach Halácsy in Griechenland schon vom Februar an. Es hat sich die frühe Blütezeit beim Vordringen in kältere Länder erhalten, ähnlich wie sich zuweilen die Blütezeit annähernd erhält beim Übergang auf die andere Halbkugel.

Die endgültige Lösung der in dieser Arbeit aufgeworfenen Fragen wird daher erst dann möglich sein, wenn ähnliche Bearbeitungen wie die von Pax über Primulaceen für alle in Betracht kommenden Familien vorliegen und wenn auch die Floristen ferner Länder auf die Blütezeit der von ihnen bearbeiteten Pflanzen mehr achten, als das bisher der Fall ist.

Die Schilderung der Vielseitigkeit der hierbei in Betracht kommenden Fragen ist die Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit, da eine endgültige Lösung heute noch ganz unmöglich ist.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Literaturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Lecomte, H.: Les Eriocaulacées de Madagascar. — Eriocaulacées d'Afrique. — S.-A. Bull. Soc. Bot. France LV (1908) 570—573; 594—602; 643—648.

—— Eriocaulacées de Chine et d'Indo-Chine de l'Herbier du Muséum. — Espèces nouvelles d'*Eriocaulon* de l'Indo-Chine. — Procédés de dissémination des fruits et des graines chez les Eriocaulacées. — S.-A. Journ. de Botan. 2. sér. I (1908), S. 1—9; 11—20; 21—28.

Seit dem Erscheinen von Ruhlands Monographie der Eriocaulaceen (»Pflanzenreich« IV. 30 [1903]) sind Lecomtes oben aufgezählte Artikel die ersten größeren Beiträge zur Kenntnis der Familie. Verf. bringt damit das Ergebnis seiner Aufarbeitung der ins Pariser Museum neuerdings eingegangenen Sammlungen. Aus Madagaskar zählt er 13 Arten auf, davon 2 neue (*Eriocaulon*). An tropisch-afrikanischen Vertretern kennt Ruhland 31 *Eriocaulon*, 4 *Mesanthemum* und 5 Paepalanthoideen; denen fügt Verf. als Neuheiten 6 *Eriocaulon*, 1 *Paepalanthus*, 2 *Syngonanthus*, 3 *Mesanthemum* hinzu, meist aus dem zentralen und westlichen Afrika. Die Bearbeitung der chinesischen und indochinesischen Formen ergibt im ganzen 26 Arten, wovon 7 bisher nicht bekannt gewesen. Die Neuheiten sind sorgfältig beschrieben, mehrere auch durch hübsche und genaue Textbilder erläutert. Sonst ist der Text kurz gehalten. Sammler-Angaben und dgl. werden nur nach dem Pariser Material gegeben. Bei den Zitaten hätte man wenigstens die Stelle der letzten Monographie erwarten dürfen. Kurz, es herrscht da eine gewisse Einseitigkeit, welche die wissenschaftliche Benutzbarkeit derartiger Arbeiten beeinträchtigen muß. — Die Abhandlungen enthalten auch einige interessante Bemerkungen allgemeinen Charakters. Die dunkelfarbigen Drüsen an den Petalen vieler *Eriocaulon* werden anatomisch beschrieben und als zuckerhaltige Nektarien nachgewiesen; Verf. bringt sie also näher mit der Entomophilie in einen Zusammenhang, den Ruhland übrigens schon als möglich hingestellt hatte. — Der letzte Aufsatz gilt den eigentümlichen Aussäungseinrichtungen mehrer halbaquatisch wachsender *Eriocaulon*. Die Sepala, seltener auch Petala, bleiben an ihrer Frucht haften; mit Flügeln versehen, sonderbar eingerollt oder anderweit ausgestaltet, dienen sie als Schwimmer, die das Untersinken der Frucht verhüten: ähnlich also wie z. B. die Spelzen des Reises, mit dem ja so viele *Eriocaulon* als Unkraut zusammenleben.

L. Diels.

Pax, F.: Prantls Lehrbuch der Botanik herausgegeben und neu bearbeitet. 13. verbesserte und vermehrte Auflage. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1909. Geb. *M* 6.—.

Das bekannte, und bei knapper klarer Darstellung doch recht inhaltreiche Lehrbuch ist in allen Kapiteln der neuen Auflage durch Zusätze und Abänderungen ge-

fördert worden. Die Zahl der Abbildungen konnte gleichfalls vermehrt werden. Als Anhang erscheint eine Übersicht der pflanzlichen Drogen. Aufgenommen ist ferner eine pflanzengeographische Übersicht nach ENGLERS Gliederung der Erde. L. DIELS.

Miyoshi, M.: Über die Herbst- und Trockenröte der Laubblätter. — S.-A. Journ. Coll. Science Imp. Univ. Tokyo XXVII (1909) 5.

Verf. sah bei gewissen tropischen Bäumen in der Trockenzeit des Jahres Anthocyanbildung im Laube auftreten, ehe der Blattfall erfolgte. Ein besonders auffallendes Beispiel liefert *Terminalia Catappa*, wo die Rotfärbung sehr allmählich fortschreitet. Wenn etwa die Hälfte des Laubes einen scharlachfarbenen Ton angenommen hatte, bot der Baum durch das Nebeneinander von grellem Rot und reinem Grün ein recht sonderbares Aussehen. L. DIELS.

Correns, C.: Weitere Untersuchungen über die Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und deren Beeinflußbarkeit. — S.-A. Jahrb. wiss. Botanik XLV. — Leipzig 1908, 661—700.

Für *Satureja hortensis* zeigt Verf. an neuen mannigfach variierten Versuchsreihen, daß bei reichlicher Ernährung die Zwitterblüte, bei geringerer die weibliche Blüte entsteht, vorausgesetzt, daß die Art überhaupt fähig ist, das Gynäceum noch zu entwickeln, wenn das Andröceum versagt. Damit gestaltet sich also das Verhältnis der beiden Blütentypen und gewisser Zwischenformen je nach den äußeren Bedingungen ganz verschieden. Neben dem gesamten Ernährungszustand der Pflanze kommen dabei natürlich auch Korrelationen in Betracht, die von dem Orte (und der Zeit) der Blütenbildung abhängen. — In einem kleinen Schlußkapitel stellt Verf. fest, daß ein Unterschied der Größe zwischen ⚥ und ♀ Pflanzen bei *Satureja* nicht besteht. L. DIELS.

Lindman, C. A. M.: Über den floralen Syndimorphismus einiger Festuceen. — S.-A. Arkiv f. Botanik VIII. — Upsala und Stockholm 1909, 17 S., mit 6 Textfiguren.

»Syndimorphismus« (bzw. »Sympolymorphismus), nennt Verf. Mehrgestaltigkeit an einem Individuum, »Antidimorphismus« Mehrgestaltigkeit bei getrennten Individuen einer Spezies. *Poa palustris*, *Poa nemoralis*, *Bromus secalinus* u. a. geben in ihren Inflorescenzen gute Beispiele eines Syndimorphismus, der auf verschiedener Entfaltungszeit beruht, also wohl von äußeren Momenten angeregt wird. Genau dieselben Varianten kommen meist auch an getrennten Individuen vor, und sind dann von den Autoren als Formen, Varietäten und dgl. bewertet und benannt worden. Verf. erwartet, daß derartige Beziehungen, deren manche übrigens schon bekannt sind, noch vielfach festgestellt werden dürften, und daß sich der Kreis solcher Erfahrungen auch durch einfache Kulturversuche erweitern lasse. In beidem wird man ihm zustimmen; weniger Anklang werden seine neuen Termini erwarten können. L. DIELS.

Ohlendorf, O.: Beiträge zur Anatomie und Biologie der Früchte und Samen einheimischer Wasser- und Sumpfpflanzen. — Inaug.-Diss. Erlangen. Osnabrück (ohne Jahr), 8°, 109 S., 2 Tafeln.

Die Untersuchung erstreckt sich auf die Struktur der Früchte und Samen bei Arten von *Zannichellia*, *Potamogeton*, *Zostera*, *Najas*, *Triglochin*, *Scheuchzeria*, *Calla*, *Narthecium*, *Iris*, *Montia*, *Ceratophyllum*, *Ranunculus*, *Subularia*, *Bulliardia*, *Hypericum*, *Elatine*, *Peplis*, *Isnardia*, *Epilobium*, *Ledum*, *Veronica*, *Limosella*, *Lobelia*. In Fortsetzung der von FAUTH 1903 publizierten Studien wurden den Verbreitungs- und Schutzeinrichtungen besondere Beachtung geschenkt, also vorzugsweise der Schwimm-

fähigkeit, Haftfähigkeit, der Beschützung des Keimlings u. dgl. Es ergibt sich, daß allgemeine Anpassungen an ihr Medium der Klasse fehlen, d. h., daß die Wasser- und Sumpfpflanzen an Frucht und Samen adaptive Eigenschaften, die allen gemeinsam wären, nicht besitzen, daß umgekehrt da, wo solche wahrgenommen werden, auch die xerophilen Verwandten damit ausgestattet sind. Damit im Einklange zeigen die Frucht- und Samentypen eine große Mannigfaltigkeit und Ungleichartigkeit. Bemerkenswert ist z. B., daß die Samen von *Ceratophyllum*, *Subularia*, *Isnardia*, *Lobelia* nicht schwimmfähig sind.

Zum Schluß gibt Verf. nach den eigenen Befunden und aus der Literatur eine systematische Zusammenstellung der biologischen Verhältnisse von Frucht- und Samenschale aller bis jetzt darauf untersuchten Wasser- und Sumpfgewächse. L. Diels.

Willis, J. C.: The Floras of Hill Tops in Ceylon. — S.-A. Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya IV 131—138 (1908).

—— Some Evidence against the Theory of the Origin of Species by Natural Selection of Infinitesimal Variations, and in favour of Origin by Mutation. — S.-A. Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya IV (1907), 15 S.

Die erste kurze Arbeit enthält eine Liste von Arten der Ceylon-Flora, die auf einen oder wenige der isolierten Bergstöcke, manche auf eine einzige Kuppe beschränkt sind. Ihre Anzahl beträgt 108. Von diesen hatte Verf. in der an zweiter Stelle genannten Schrift einige etwas näher besprochen. Namentlich hatte er den auf dem Gipfel des Ritigala endemischen *Coleus elongatus* Trimen erörtert und seine Unterschiede von dem nächststehenden und mit ihm zusammen vorkommenden *C. barbatus* Benth. charakterisiert, um ihre selektive Nutzlosigkeit zu erweisen. Die klimatischen Bedingungen der Berge scheinen annähernd übereinzustimmen, auch sonst verhält sich das Medium überall gleich. In Anbetracht ähnlicher Fälle führt eine summarische Erwägung aller Umstände den Verf. zu der weittragenden Annahme, »daß Isolierung, als Isolierung, die Entwicklung neuer Formen begünstigt, daß die lokalen Bedingungen nur wenig dazu vermögen, solche neuen Formen zu entwickeln, wenn sie auch viel Anteil daran haben mögen, ihr Überleben zu bestimmen, — und daß folglich natürliche Auswahl unendlich kleiner Variationen aus ökologischen Gründen unwahrscheinlich sei«. »Es ist mehr als zweifelhaft, ob je eine gegebene Spezies an die bestimmten lokalen Bedingungen speziell angepaßt ist, unter denen sie gefunden wird.«

Ehe eine derartige Verallgemeinerung sich hören lassen kann, müßte nun freilich eine gründlichere Untersuchung des Phänomens vorangehen. Merkmale einer Art lassen sich nicht aus sich heraus bewerten, sondern erst nach eingehendem monographischen Studium ihrer gesamten Verwandtschaft. Auch die exogenen Bedingungen der Endemen erfordern sorgfältigere Untersuchung. Wenn Verf. einmal die vollkommene Gleichmäßigkeit des ganzen Mediums betont, ein andermal (S. 13) aber meint, jene Endemen seien möglicherweise deswegen auf die Bergkuppen beschränkt, weil dort vielleicht die Bedingungen »hinreichend verschieden seien, um eine Neigung zu Mutation zu verursachen«, so geht daraus zur Genüge die Unklarheit der wirklichen Zustände hervor. Das einzige, was Verf. beweist, ist also die Tatsache, daß wir von den Entstehungsursachen jener endemischen Formen einstweilen nichts wissen. L. Diels.

Wille, N.: Über *Wittrockiella* n. gen. — S.-A. »Nyt Magazin f. Naturvidensk., B. 47«. Christiania 1909, 21 S., 4 Tafeln.

Im südöstlichen Norwegen auf Strandwiesen, die bald überflutet und salzig, bald beinahe süß sind und zwischen Nässe und Trockenheit wechseln, entdeckte Verf. in

Wittrockiella den Typus einer neuen Chlorophyceen-Familie. Sie erinnert an *Cladophora* durch den wandständigen netzigen Chromatophor mit vielen Pyrenoiden und durch die Zellkerne. Sie ähnelt den *Chroolepidaceen* im Bau der Zellwand, im Auftreten orangefarbener Öltropfen, in der Verzweigung der Fäden und der Bildung von Akineten. Sie bildet ferner Haare, deren Bau an manche Gattungen der *Chaetophoraceae* denken läßt. Außerdem aber besitzt sie gewisse selbständige Eigenschaften, und die verbieten, sie einer den genannten Familien einzureihen: es fehlen ihr nämlich Zoosporen und Gameten, sie erzeugt aber zahlreiche Aplanosporen durch freie Zellbildung in Aplanosporangien. L. Diels.

Richter, O.: Zur Physiologie der Diatomeen (II. Mitteilung). Die Biologie der *Nitzschia putrida* Benecke. — S.-A. Denkschr. math.-naturw. Klasse K. Akad. Wiss. LXXXIV. Wien 1909, 4°, 116 S., 4 Taf., 6 Textfig., 2 Haupt- und 7 Texttabellen.

O. Richter (Prag) ist es gelungen, von *Nitzschia putrida* Reinkulturen zu erzielen, damit eine Reihe ernährungsphysiologischer Fragen der farblosen Diatomeen zu fördern und für Morphologie und Biologie seines Objektes Ergebnisse zu gewinnen, die für die Diatomeenkunde im allgemeinen wertvoll sind.

Für ihre Ernährung verlangt *Nitzschia putrida* als unentbehrliches Element u. a. Natrium. Kochsalz, das ihr gewöhnlich diesen Stoff liefert, wird normalerweise in Dosen von 0,3—6% von ihr vertragen. Wie bei braunen Diatomeen erweisen sich ferner als erforderlich Kieselsäure und Sauerstoff. Der typische Saprophytismus der Spezies, den Benecke und dann Karsten aufdeckten, bestätigt sich im ganzen Umfang; wertvolle Nährsubstanzen in der Kultur waren Leuzin und Pepton, bei Anwesenheit gebundenen Stickstoffes auch Inulin. Auf organischen Nährböden braucht diese *Nitzschia* als Saprophyt natürlich kein Licht; schädlich wirkte starkes Sonnenlicht.

Die Teilung erfolgt mit auffallender Geschwindigkeit, im Zeitraum von etwa 5 Stunden. Sie vollzieht sich in gutem Einklang mit dem Pfitzer-Macdonaldschen Gesetze. Dabei nimmt entsprechend der Längen-Verringerung die Dicke der Zelle zu, so daß das Volumen der Tochterindividuen unverändert bleibt.

Von Interesse ist der Nachweis, daß die Kieselmembran durch das Plasma aufgelöst werden kann; bei der Veraschung findet man in solchen Fällen die Kieselsäure im Zellinhalt vor, wo sie also im Leben wahrscheinlich in organischer Bindung vorhanden ist.

Überraschend groß stellte sich bei der Reinzucht die Polymorphie dieser Art heraus. Sehr große, lange, zwergige, schiffchenförmige, gehörnte, semmelförmige und gomphonemoide Formen wurden beobachtet. Wahrscheinlich äußern sich darin Ernährungsmodifikationen. Alle können, wie es scheint, durch reduzierte Auxosporenbildung oder durch sprunghaften Umschlag wieder zur Ausgangsform zurückkehren. Mit der jeweiligen Form steht wie bei den Bakterien auch die Gestalt der Kolonie in enger Abhängigkeit. In den Zeiten, wo Auxosporenbildung erwartet werden kann, treten in den Kulturen statt dessen häufig durch Auflösung der Membran und Verschmelzung der Plasmen echt amöboide Gebilde, Plasmodien, auf, die Verf. als gewissermaßen homosexuelle Parallelen zu den Auxosporen auffaßt und demnach »Pseudoauxosporen« nennt. Ihre generative Wesenheit deutet sich anscheinend auch darin an, daß man sie experimentell zu erzeugen vermag, wenn man Mangel irgend eines Nährstoffes eintreten läßt oder allgemeine Beschränktheit der Ernährungsverhältnisse herbeiführt. Das endgültige Schicksal dieser Plasmodien ist noch nicht aufgeklärt. Bietet man ihnen geeignete Stoffe, so sind sie aber befähigt, sich mit einer Membran zu umhüllen.

Zahlreiche Tabellen und mikrophotographische Belege erläutern die Ergebnisse der experimentellen Arbeit. L. Diels.

Oliver, F. W.: On *Physostoma elegans* Williamson, an archaic type of Seed from the Palaeozoic Rocks. — S.-A. Ann. of Bot. XXIII (1909) 74—116, pl. V—VII.

Physostoma elegans wurde 1875 von Williamson aus dem unteren Karbon von Lancashire nach sehr fragmentarischem Material beschrieben. Inzwischen hat sich so viel Besseres zusammengefunden, daß F. W. Oliver eine sehr ausführliche Beschreibung des merkwürdigen Samens geben kann. Ein geripptes Integument ist mit dem Nucellus verwachsen, bis auf die Spitze; dort werden die Rippen frei und stehen wie 10 Tentakel herum um die Pollenkammer. Ein besonders wirksames Merkmal des Samens liegt in der Verzierung von Rippen und Tentakeln mit fast $1/_2$ mm langen röhrigen Haaren. Der Nucellus läßt eine Schicht wahrnehmen, die viele kurze Sekretgänge enthält, und besitzt gleichzeitig eine deutliche Tapete. Von der Makrospore springt oben ein papillenartiger Zapfen in den Grund der Pollenkammer vor. In der Pollenkammer selbst finden sich zuweilen Gebilde, die Verf. als Spermatozoiden deuten möchte.

Die nächste Verwandtschaft zeigt *Physostoma* zweifellos zu *Lagenostoma*. Von zugehörigen vegetativen Organen kennt man bis jetzt nichts, doch läßt jene Ähnlichkeit mit *Lagenostoma* vermuten, daß es sich auch bei *Physostoma* um eine Lyginodendree handelt. L. Diels.

Chodat, R.: Les Pteridopsides des temps paléozoïques. — Arch. des scienc. phys. et natur., IV. pér. t. XXVI. Genève 1908, 44 S.

In diesem gut geschriebenen Aufsatz gibt Chodat eine Übersicht der über Lyginodendreen und Medulloseen gewonnenen Kenntnisse. Es ist kein Bericht über originale Untersuchungen, sondern ein kritisches Gesamtreferat. Der systematischen Auffassung, zu der sich die meisten Paläobotaniker bei den behandelten Gruppen bekennen, steht Verf. mit starker Skepsis gegenüber. Die anatomischen Befunde der Leitbündel von *Lyginodendron* erweisen sich nach den Untersuchungen von Bertrand als den Filicinen und nicht den Cycadeen entsprechend. »Jedenfalls bleibt der Ursprung der Coniferen und der Angiospermen so geheimnisvoll wie früher«, so lautet das Schlußwort von Chodats Ausführungen. L. Diels.

Heinricher, E.: Die grünen Halbschmarotzer V. *Melampyrum*. — S.-A. Jahrb. wissensch. Botanik XLVI (1909) 273—376, Taf. VII—XII.

Die Abhandlung bildet einen detaillierten Bericht über die ausgedehnten Kulturversuche Heinrichers mit den Arten der Gattung *Melampyrum*. Abgesehen von neuen Angaben über den Bau der Samen, des Keimlings und der Haustorien enthält dieser Bericht eine Fülle von einzelnen Kultur-Erfahrungen, die in mannigfacher Weise lehrreich und interessant sind. Es ergibt sich mit Sicherheit, daß *Melampyrum* niemals saprophytisch lebt, sondern daß seine Arten in abgestufter Entschiedenheit auf Parasitismus eingerichtet sind. Am wenigsten ausgeprägt verhält sich in dieser Hinsicht *Melampyrum arvense*. Es gelangt auch ohne Wirt zu freilich zwerghafter Entwicklung und spärlicher Blüte, vermag auf Artgenossen zu parasitieren und kann Gräser und Annuelle benutzen. Insofern steht es dem minder fortgeschrittenen Parasitismus von *Euphrasia* oder *Alectorolophus* noch etwas nahe. *Melampyrum silvaticum* dagegen verkümmert ohne Wirt sehr bald. Einjährige Pflanzen und mehrere Gräser befriedigen es nicht mehr. Dagegen gedeiht es ausgezeichnet auf *Vaccinium Myrtillus*, auf *Alnus*, *Corylus*, mehreren *Salix*, *Picea* u. a.; es nimmt auch vorlieb z. B. mit *Poa nemoralis*, *Molinia coerulea*. Noch etwas anspruchsvoller und einseitiger erweist sich *Melampyrum pratense*, das vor allem auf Holzpflanzen entwicklungsfähig ist, dem aber z. B. keine Graminee mehr zu genügen scheint. In seiner Exklusivität kommt es schon etwas näher

an *Tozzia*, bildet also ein interessantes Glied in der Reihe, die von *Euphrasia* hinüber zu *Lathraea* führt. L. Diels.

Trelease, W.: The Mexican Fiber Agaves known as Zapupe. — S.-A. Transact. Acad. Science St. Louis XVIII. 1909, S. 29—37, 6 Tafeln.

Die Zapupe-Faser, welche für gewisse Teile Mexikos kommerziell von Bedeutung wird (vgl. Endlich in Tropenpflanzen XII, 157, Beihefte IX, 279 [1908]), stammt von *Agave*-Arten ab, die im übrigen mangelhaft bekannt sind. Trelease macht den Anfang zu ihrer systematischen Aufklärung, indem er 2 wilde und 3 kultivierte Spezies des Formenkreises diagnostiziert und analytisch abbildet. Es ist *Agave Zapupe* = »zapupe azul«, *A. Lespinassei* = »zapupe de Tepezintla« (oder »de Vincent«), *A. Endlichiana* = »ixtle«, *A. aboriginum* = »zapupe cimarrón« (oder »silvestre«), *A. Deweyana* = »zapupe de Huasteca« (»verde«, »de Tantoyuca«). Blüten sind nur von einer der fünf Arten bekannt, Früchte von dreien. Die Beschreibungen gründen sich also wesentlich auf vegetative Merkmale. Doch dies gilt ja vorläufig auch für sehr viele andere Agavoideen noch. L. Diels.

Schuster, J.: Über mitteleuropäische Variationen und Rassen des *Galium silvestre*. — S.-A. Österr. bot. Ztschr. 1909, 15 S., 1 Taf.

Die Gesamtart *Galium asperum* (das *G. silvestre* Poll. der Autoren) läßt sich gliedern in eine Ebenen-Form (subsp. *asperum*) und eine alpine (subsp. *anisophyllum*). Beide zerfallen nach Quantität und Beschaffenheit der Behaarung in je 3 Varietäten. Die Unterschiede der beiden Subspezies selbst sind im wesentlichen epharmonischer Natur, werden aber in der Kultur erblich festgehalten. Daneben bieten die Kulturen des Verfassers interessante Belege für die graduelle Vererbbarkeit epharmonischer Eigenschaften. L. Diels.

Yapp, R. H.: On Stratification in the Vegetation of a Marsh and its Relations to Evaporation and Temperature. — S.-A. Ann. of Botan. XXIII (1909) 275—319, pl. XX.

Der verschiedene Modus, wie das Laub an den Sprossen verteilt ist, bringt neben der Höhe des Wuchses innerhalb eines Bestandes eine bestimmte Schichtung der Assimilations- und Transpirationssphären zuwege. Die äußere Bedingtheit der einzelnen Schichten wird natürlich verschieden sein, doch ist es nicht leicht, das Maß dieser Verschiedenheit zu beurteilen. Um in dieser Hinsicht exaktere Werte zu gewinnen, untersucht Verf. die Verdunstung in einem britischen Flachmoor mit Hilfe eines leistungsfähigen Evaporationsmessers (dessen Bau genau beschrieben ist). Damit ermittelte er, daß in Höhen von 1,35 m, 0,65 m und 0,13 m über dem Boden die Prozente der Verdunstung sich verhalten wie 100 : 32 : 6,6. Die einzelnen Pflanzen einer solchen Moorstelle stehen also unter sehr ungleichen Verdunstungsverhältnissen je nach Lage ihrer Transpirationssphäre. Solche Erfahrung erinnert daran, daß es bei vielen Formationen unmöglich ist, ohne genauere Auflösung ihres Bestandes ein Bild von ihrem wahren ökologischen Wesen zu gewinnen. L. Diels.

Nathorst, A. G., J. M. Hulth, G. De Geer: Swedish Explorations in Spitzbergen 1758—1908. — S.-A. »Ymen« 1909, 89 S.

Das Heft gibt eine vollständige Übersicht der schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen und eine chronologische Aufzählung der geographischen und naturkundlichen Literatur, die von schwedischen Verfassern stammt. Es ist eine wertvolle Sammlung zerstreuten und schwer auffindbaren Materiales. L. Diels.

Hesselman, H.: Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. Resumé: Über die Vegetation und den Wald der Kalkfelsen Gotlands. — S.-A. Skogsvårdsföreningens tidskr. 1908, 61—167, I—XIII, 1 Karte.

Die silurischen Kalke Gotlands tragen eine sehr verschiedene Pflanzendecke, je nachdem sie ungestört oder von Spalten durchsetzt sind, stärkere oder schwächere Verwitterungskrume tragen. Wo er nackt ist, nährt der Kalk eine xerophile Flora, die sich auf der Insel um so leichter halten kann, als ihr Frühling und Vorsommer besonders trocken sind. Durchdringen Spalten solchen Kalk, so können Kiefern anwachsen, erreichen jedoch selten mehr als 3—4 m. Wo aber das Gestein von drainierter Verwitterungskrume bedeckt ist, da liegt ein fruchtbarer Boden vor, der zu oberst 20—30% Mullhumus und 14—20% Kalk, etwas tiefer noch 10—15% jenes Humus und 30—34% Kalk enthält. Hier steht in der Regel Kiefernwald, zuweilen kommen auch Fichten vor; beide entfalten sich zunehmend mit der Mächtigkeit der Verwitterungsschicht. Beträgt sie 25—50 cm bei gleichzeitig spaltenreicher Gesteinsunterlage, so kommen ziemlich geschlossene Bestände zur Ausbildung. Ihr Boden ist mit Gräsern und Kräutern dicht bedeckt, auch *Arctostaphylos* gewinnt oft große Wichtigkeit im Unterwuchs. Sehr ungünstig von solchen Vorkommnissen sticht das Gelände ab, wenn der Kalk eine undrainierte Krume trägt, die also im Frühjahr und Herbst sehr naß wird, im Sommer vollkommen austrocknet und vom Winterfrost mechanisch stark mitgenommen wird. Da ist Baumwuchs ausgeschlossen, überhaupt nimmt sich die Pflanzendecke eines solchen »Alfvars« oft höchst kärglich aus. *Galeopsis Ladanum* f. *globosa*, *Cirsium arvense* f. *ferox* und *Daucus Carota* f. *contracta* gehören zu den bezeichnenden Erscheinungen solchen Ödlandes.

In den Waldgebieten Gotlands sah Verf. nach Kahlschlag meistens Regenerate der alten Formation entstehen, wenn auch unter Umständen nur langsam. Kultur-»Alfvars« können sich aus Wald durch Schafweide entwickeln, in der Regel allerdings auch nur auf einem Substrate, wo der ursprüngliche Wald von vorn herein sehr minderwertig gewesen war. L. Diels.

Issler, E.: Führer durch die Flora der Zentralvogesen. Mit 4 Tafeln. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1909, 65 S. ℳ 1,80.

Diese Schrift ist eine gesonderte Ausgabe des Aufsatzes »Die Vegetationsverhältnisse der Zentralvogesen mit besonderer Berücksichtigung des Hohneckgebietes«, den Issler nach seinem Vortrage auf der 6. Zusammenkunft der Freien Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengeographen in dem Bericht über diese Tagung (Bot. Jahrb. XLIII. Beibl. 99, S. 6—62) zuerst veröffentlicht hat. L. Diels.

Geilinger, G.: Die Grignagruppe am Comersee. (Mitteil. aus dem botanischen Museum der Universität Zürich XLI.) — Beihefte zum Bot. Centralbl. XXIV. 2. Abt., Heft 2 (1909), S. 119—420 (1 Karte in 1 : 25000).

Die unter den Bergen der Südalpen floristisch weitberühmte Grigna-Gruppe findet in dieser tüchtigen Monographie eine auf gründlicher Autopsie beruhende Darstellung. Verf. hat sich zwei ganze Sommer und außerdem noch in den Ferien von 3 Jahren in seinem Reviere aufgehalten und sehr umfangreiche Sammlungen dort angelegt. Deren Ergebnisse bilden neben den Angaben früherer Autoren den Standortskatalog (S. 149—282).

Bei der Schilderung der Pflanzengesellschaften ergeben sich, wie in den Südalpen überhaupt, besondere Schwierigkeiten durch die weitreichenden Veränderungen, die der

Mensch im Wesen und an den Grenzen der Formationen hervorgerufen hat. Scheidung von Hoch- und Buschwäldern z. B. wird unmöglich. Unten herrschen *Castanea* oder *Quercus-Ostrya*-Bestände, stellenweise, besonders in minder günstigen Lagen, statt dessen reinere *Corylus*-Gebüsche. Höher hinauf bleibt die Buche bis zur Baumgrenze herrschend, um in einigen Gegenden oben durch die Lärche ersetzt zu werden, die früher wohl weiter verbreitet war. *Picea* scheint niemals häufig gewesen zu sein.

Die Grasfluren lassen sich nach Verf.s stark detaillierter Schilderung nun leicht vergleichen mit den von Stebler-Schröter zuerst umgrenzten Typen, und ihrer Ausbildung im Poschiavo, die wir durch Brockmann kennen. Naturgemäß zeigt sich mehrfach eine nähere Beziehung zur Veltliner Fazies als zu der mehr nördlichen Ausprägung der Typen in der deutschen Schweiz. Auf den Trockenwiesen beherrscht die tieferen Lagen *Bromus erectus*, die oberen *Carex sempervirens*. In den Frischwiesen ist für geschützte kühlere Lagen *Carex refracta* bedeutsam, an unbeschatteten Stellen waltet *Cynosurus cristatus*, auf feuchten Weiden wird *Agrostis vulgaris* zur maßgebenden Spezies. Die Fettwiesen bis zu 900 m bezeichnet *Arrhenatherum*, höher wird *Trisetum flavescens* führend, von 1600 m ab ist *Poa alpina* ihre Hauptpflanze.

Sumpffluren und Wasserbestände zeigen sehr geringe Entwicklung im Revier. Die »Gesteinsfluren« dagegen gestatten wieder weitgehende Gliederung in Fels-, Geröll- und Schutt-Typen je nach Unterlage und Höhenstufe. — Die allgemeine Ermittelung der Durchschnittsgrenzen ergibt, daß die Zonen etwa 50 m höher liegen, als die Norm, welche Paoletti und Fiori für die Südalpen aufgestellt haben. L. Diels.

Lovassy, A.: Die tropischen Nymphaeaceen des Hévizsees bei Keszthely. — S.-A. Resultate der wissensch. Erforschung des Balaton-Sees. II. Bd., 2. Teil, II. Sekt. Anhang. — Budapest 1909, 4⁰, 91 S., 4 Tafeln, 1 Karte und 24 Textfiguren.

Der Hévizsee bei Keszthely ist ein kleines Warmwasserbecken unweit des Plattensees. Der Zufluß seiner Therme hält das Wasser in ihm im Winter auf 27—30$^1/_2$°, im Sommer auf 32°—35°. Sein Boden ist bedeckt von einem sonderbaren, äußerst lockeren Torf, der mit Bazillarienskeletten dicht erfüllt ist und aussieht wie gemahlener Kaffee. In diesem See stellte Lovassy von 1898—1906 ausgedehnte Versuche an, thermophile Nymphaeaceen, *Nymphaeen*, *Euryale*, *Victoria* zu akklimatisieren.

Das IV. Kapitel gibt einen sehr eingehenden Bericht ihres Verlaufes. Es ergibt sich, daß vielen Arten die edaphischen Verhältnisse nicht genügen; sogar die in Ungarn indigene *Nymphaea Lotus* versagte deswegen. Andere zeigten gutes Gedeihen, schritten aber zu keinerlei Vermehrung (*Nymphaea capensis* und *N. zanzibarensis*). Nur die indische *Nymphaea rubra* in einer als neu bewerteten Form (subsp. *longiflora*) bewährt sich vorzüglich; sie erzeugt zahlreiche Seitenrhizome, die ihr zu natürlicher Propagation an ihrem neuen Standorte verhelfen, und kann als vollkommen akklimatisiert im Hévizsee gelten. Samen bringt sie freilich nicht, aber das tut keine der versuchten Arten, ja nicht einmal die im See wild vorgefundene *Nymphaea candida minor*.

Die interessante Schrift enthält ferner im Kapitel III. eine Besprechung des bekannten Vorkommens der *Nymphaea Lotus* bei Großwardein. Diese Seerose wächst dort zu 20—25000 Stöcken im 33°—35° messenden Thermalwasser des Peczeflusses bei Puspökbad. Die Reliktnatur ihres Vorkommens ist neben den sonstigen Indizien jetzt auch zoologisch sichergestellt, es finden sich mit ihr zusammen Schnecken aus der Gattung *Melanopsis* lebend und fossil bis hinein in jungtertiäre Schichten, die nach Kormos sämtlich in kontinuierlichem Zusammenhang stehen: »die Fauna dieser Therme reicht also unmittelbar in die geologische Vergangenheit zurück.« Vor etwa 100 Jahren wurden übrigens von dem Urstandorte einige Exemplare der *Nymphaea* in den Quellteich des Lukácsbades bei Budapest überpflanzt; auch dort hat sie sich bis heute gehalten.

Das II. Kapitel gibt eine »Übersicht der Seerosen (*Nymphaeaceae*) mit Rücksicht auf die akklimatisatorische Bedeutung der einzelnen Arten«. Diese geschickte Zusammenstellung ist besonders für praktische Zwecke recht brauchbar, da ohne Weitschweifigkeit die Merkmale faßlich angegeben sind, die geographische Verbreitung gut dargestellt ist und für jede Form mitgeteilt wird, wo man Abbildungen findet.

L. Diels.

Béguinot, A., Adr. Fiori, A. Forti, G. Negri, R. Pampanini, A. Trotter, L. Vaccari, G. Zodda: Lo stato attuale delle conoscenze sulla vegetazione dell' Italia e proposte per la costituzione di un Comitato permanente »Pro Flora Italica« per la regolare sua esplorazione. Relazione e Programma. — S.-A. Atti Soc. ital. per il progresso delle scienze. Sec. Riun. Firenze, ottobre 1908. Roma 1909, 107 S.

Auf der vorjährigen Versammlung der italienischen Gesellschaft per il progresso delle scienze bildete sich ein ständiges Komitee zur floristischen und pflanzengeographischen Erforschung des Landes, das aus Béguinot, Fiori, Forti, Negri, Pampanini, Trotter, Vaccari und Zodda sich zusammensetzt. Als erste Leistung legt dieser Ausschuß eine interessante Abhandlung vor, die den gegenwärtigen Stand der floristischen Erforschung Italiens schildert und die Geschichte der bisherigen Bestrebungen vorführt. Damit soll vor allem gezeigt werden, wie viel noch fehlt; die ganze Schrift klingt wie ein schwungvoller Aufruf an die italienischen Floristen, lang Versäumtes mit Energie und nach festem Plane nachzuholen und die botanische Erschließung des Vaterlandes lebhafter und kraftvoller als bisher zu fördern. — Zweckmäßig hat jedes Mitglied des Komitees einen bestimmten Landesteil zur Bearbeitung übernommen, so daß schon hier die Westalpen, die Zentral- und Ostalpen, die Poebene, das nördliche, das mittlere, das südliche Apenninland, das Gestade und die Inseln, Sizilien und Istrien in eigenen Abschnitten eine abgerundete Darstellung ihrer floristischen Geschichte aus der Feder besonderer Verfasser gewinnen. Ebenso gelten den Bryophyten, Algen, Pilzen und Flechten selbständige Kapitel.

L. Diels.

Béguinot, A.: Flora Padovana. Parte prima. Bibliografia e storia delle scoperte floristiche e fitogeografiche. — Padova 1909, 103 S.

Als ersten Teil einer Flora der Provinz Padua bringt Verf. eine Einleitung historischen und bibliographischen Charakters. Es ist eine umfangreiche und stark ins einzelne gehende Darstellung aller bisherigen Beiträge zur floristischen Kenntnis des Bezirkes, von den »Pareri« des Luigi Squalermo (»Anguillara«) (1561) an bis auf unsere Tage.

L. Diels.

Béguinot, A.: Ricordi di una escursione botanica nel versante orientale del Gargano. — S.-A. N. Giorn. bot. ital. n. s. XVI. (1809), 27 S.

Die Schrift berichtet über Exkursionen an der Ostseite des M. Gargano. Verf. begleitet seine Fundlisten mit Bemerkungen über die gesammelten kritischen Formen. Im Schlußabschnitt handelt er über die pflanzengeographische Bedeutung des Gargano-Gebietes und erörtert die floristische Armut des Westufers der Adria vom Gargano nordwärts bis gegen die Bucht von Triest. Er spricht da von einer »italo-adriatischen Lücke«, die einen »paduanischen« und einen »prägarganischen« Abschnitt unterscheiden lasse. Zum vollen Verständnis ihres Wesens reichen die vorhandenen Daten noch nicht aus.

L. Diels.

Buscalioni, L.: L'Etna e la sua vegetazione. — S.-A. Boll. Soc. Geogr. ital. fasc. III—IV. Roma 1909, 65 S.

Die Abhandlung bespricht geologische und botanische Erscheinungen am Ätna. Die Armut seiner Flora in den oberen Zonen wird in Übereinstimmung mit den früheren Autoren beurteilt, auf die Ausbildung bestimmter Varietäten dort oben hingewiesen und der Mangel besonderer Verbreitungsmittel bei vielen Spezies im einzelnen aufgezeigt. Der gehölzlose Gipfelabschnitt des Berges gliedert sich von oben nach unten in eine wahre Wüste ganz oben, darauf folgt ein Streifen mit wenigen Krautpflanzen, dann die bekannte *Astragalus*-Zone und schließlich bilden Gesträuche von *Berberis* und *Juniperus* den Übergang zur Waldzone, die im Durchschnitt eine Breite von 700—1600 m umfaßt. Von den dort heimischen Bäumen zeichnet sich *Castanea* durch die wahrhaft machtvolle Entwicklung aus, die sie an einzelnen Stellen genommen hat. Verf. bespricht die ansehnlichsten dieser imposanten Baumgruppen, und schlägt ihre Erhaltung als Naturdenkmäler vor. L. Diels.

Fritsch, K.: Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, insbesondere Serbiens, Bosniens und der Herzegowina. Erster Teil. — S.-A. Mitteil. naturwiss. Verein f. Steiermark, Jahrg. 1908, Bd. 45. Graz 1909, 131—183, 2 Textfiguren.

Die letzten Beiträge Fritschs zur Flora der Balkanhalbinsel in den Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellsch. in Wien von 1899 finden jetzt ihre Fortsetzung, da Verf. die Mitwirkung mehrerer Spezialisten gewonnen hat und damit seine umfangreichen Materialien schneller aufzuarbeiten hofft.

Das vorliegende Heft enthält Flechten, Bryophyten, Pteridophyten und Monokotylen. Mit Fritsch (Pteridophyten, Gymnosp.) selbst teilen sich in die Arbeit Steiner (Flechten), Schiffner (Moose), G. Fischer (*Typhaceae*, *Helobiae*), Hackel (*Gramineae*), Hruby (*Araceae*), Watzl (mehrere *Liliiflorae*), v. Hayek (*Cyperaceae*, *Juncaceae*), Pascher (*Gagea*), Fleischmann (*Orchidaceae*). L. Diels.

Hayata, B.: Some Ferns from the Mountainous Regions of Formosa. — S.-A. Botan. Magazin. XXIII. Tokyo 1909, 79 S.

Die Arbeit bildet eine notwendige Ergänzung zu Verf.s Flora Montana Formosae (vgl. Bot. Jahrb. XLII [1909] Literaturber. 34), indem sie die dort noch unvollkommen behandelten Farnpflanzen gründlich nachholt. Es werden 75 Arten namhaft gemacht. Einige wenige stellen neue Formen dar, manche werden für Formosa zum erstenmal nachgewiesen. Darunter sind bemerkenswert *Acrophorus nodosus* (Bl.) Presl, *Monachosorum subdigitatum* Kuhn, *Polypodium cucullatum* Nees und *Davallia Clarkei* Bak. Diese *Davallia* vermehrt nebst *Cryptogramme Brunoniana* die Gruppe der mit dem Himalaya und Westchina gemeinsamen Elemente, welche Japan fehlen. Bei *Monachosorum subdigitatum* betont Verf. die nahen Beziehungen zu zwei merkwürdigen japanischen Formen, die von Ref. bzw. Christensen zu *Polystichum* gezogen worden waren: *P. Maximowiczii* und *P. flagellare*; dieser Hinweis scheint Ref. sehr beachtenswert. L. Diels.

Ewart, A. J.: Biological Survey of Wilson's Promontory. — S.-A. Victorian Naturalist, XXV (1909) 141—151, pl. 6.

Wilson's Promontory, das im Südosten Victorias in die Baß-Straße hereinragende Vorgebirge, ist zum Nationalpark erklärt worden. Verf. teilt die Liste von 364 Spezies mit, die man innerhalb des Reservates gesammelt hat; der Nationalpark enthält also ungefähr $^1/_4$ der Gesamtflora von Victoria und gibt nach Mitteilung eines botanisch geschulten Sammlers auch vorzügliche Bilder natürlicher Vegetationszenerie. Die Er-

haltung eines so günstigen Platzes ist gerade bei Victoria sehr erfreulich, weil in Australien dieser Staat die nivellierenden Kultureinflüsse in seiner Natur bereits am weitesten verbreitet und am stärksten wirksam zu verspüren hat. L. Diels.

Ewart, A. J. (and **J. White** and **J. R. Tovey**): Contributions to the Flora of Australia. — S.-A. Journ. a. Proceed. Roy. Soc. N. S. Wales XLII (1908) 184—200, pl. XXX—XXXVI.

—— and **J. White**: Contributions to the Flora of Australia, No. 10. — S.-A. Proc. Roy. Soc. Victoria vol. XXI (New series) pt. II, 540—549; pl. XXX—XXXIII.

Die beiden Abhandlungen enthalten Abbildungen und Diagnosen neuer Arten, Nachweise neuer Standorte von Seltenheiten, mehrere Berichtigungen, endlich Mitteilung neuer Einschleppungen. Die meisten Angaben beziehen sich auf Westaustralien, und zwar sowohl den eremäischen Teil dieses Staates wie die reichen Übergangsgebiete zwischen Eremäa und Südwestregion, wo namentlich M. Koch manches gefunden hat, was man bisher noch nicht kannte. L. Diels.

Potonié, H.: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. I. Die Sapropelite. — Abh. Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 55, 1908.

Verf. bespricht zuerst die Zersetzungsprozesse der Verwesung, Vermoderung, Vertorfung und Fäulnis und kommt dann zur Genesis der Kaustobiolithe. Im folgenden Kapitel ist eine Übersicht über die Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten gegeben. Es sind zu unterscheiden: I. Sapropelgesteine mit den Abteilungen 1. Sapropel, 2. Saprokoll, 3. Sapropeltorfe, 4. Sapropelkalk und 5. Sapropelerden. II. Humusgesteine, die als Flach-, Zwischen- und Hochmoore lagern können und die als Torf, Moder und Humuserden unterschieden werden.

Aus schwer verweslichen Stoffen bestehen die Gesteine, die als Liptobiolithe bezeichnet werden, wie Denhardit, Kopal, Fichtelit usw.

In dem Kapitel »Darstellung eines ausgewählten Falles als Überblick über die Haupttyen von Sumpf und Moor« schildert der Verf. in vortrefflicher Weise die verschiedenen Hauptteile der Moore. Den Hauptteil der Arbeit bildet nun die Besprechung der Sapropelbildungen, der Lagerstätten und der das Sapropel bildenden Organismen, sowie der verschiedenen Sapropelarten. Zum Teil ganz vorzügliche instruktive Abbildungen erleichtern den Gebrauch des interessanten Opus. R. Muschler.

Potonié, H.: Terminologie und Klassifikation der rezenten Humus- usw. Gesteine. — Protokoll über die Vers. der Direktoren der Geol. Landesanstalten der Deutschen Bundesstaaten, 1906.

Verf. gibt in der kurzen Arbeit eine detaillierte Einteilung der Sapropel- und Humusgesteine und der Liptobiolithe. R. Muschler.

Potonié, H.: Über rezente allochthone Humusbildungen. — Sitzber. Preuß. Akad. Wiss. 1908, p. 48—57.

Verf. schickt der eigentlichen Arbeit folgende Definitionen voraus: »Wo es sich um einen Transport von lebendem oder im Absterben begriffenem oder eben abgestorbenem Material handelt, sei von Verschwemmung die Rede bezw. von Schwemmhumus für das entstehende Gestein, das sein kann Schwemmoder oder Schwemmtorf; findet jedoch eine durch Wasser bewirkte Umlagerung von bereits gebildetem Humus statt, so sei von Schlämmhumus gesprochen, der sein kann Schlämmoder oder Schlämmtorf. Hierbei erfolgt ein Ausschlämmen und Schlämmen eines bereits

durch Zersetzung entstandenen brennbaren Bioliths, eines Kaustobioliths, womit naturgemäß eine mehr oder minder weitgehende Separation der Bestandteile nach ihrem Gewicht und nach ihrer Größe verbunden ist.« Verf. gibt dann eingehende Schilderung der Begriffe »Schwemmhumus« und »Schlämmhumus«. Für zwei Fälle ist nun das Vorhandensein von Allochthonie dargetan. Aber es sind doch nur beschränkte Vorkommnisse im Verhältnis zu der großen Menge und Ausdehnung autochthoner Bildungen der Moore. Von rezenten Humusbildungen unterscheidet Verf.:

I. Von Moderarten:
   a) Schlämmoder (= Alpenmoder) und
   b) Schwemmoder (= sogenannten Schwemmtorf).

II. Von Torfarten:
   a) Schlämmtorf und
   b) Schwemmtorf.

R. Muschler.

Potonié, H.: Eine Klassifikation der Kaustobiolithe. — Sitzber. Akad. Wiss. Berlin 1908, p. 154—165.

Die flüssigen oder festen, brennbaren, kohlenstoffhaltigen fossilen, subfossilen oder nach ihrem Absterben gebildeten rezenten Produkte der Lebewesen — die Kaustobiolithe — zerfallen nach dem Verf. in drei Kategorien:

I. in Sapropel-(Faulschlamm-)Bildungen,
II. in Humusbildungen,
III. in Liptobiolithe (Harz-, Wachsharz- und verwandte Bildungen).

Zuerst bespricht Verf. die Sapropelgesteine. Es sind dies besonders Sapropelithe, die entweder rein organisch sind oder auch mit anorganischen Bestandteilen vermengt sein können. Stagnierende oder halbstagnierende Wässer bilden die Lägerstätten der Sapropelgesteine. Sapropel entsteht aus den im Wasser lebenden tierischen und pflanzlichen Organismen. »Im Gegensatz zu den Humusbildungen, deren wesentliche Urmaterialien Kohlehydrate sind, spielen in den Sapropelurmaterialien die Fette und wohl auch die Proteïne eine besondere Rolle . . .« Auf die folgenden spezielleren Einteilungen der Sapropele kann hier nicht näher eingegangen werden.

Humus bildet sich: »a) auf den Böden, und zwar auf nassem und trockenem, b) untergeordnet in dem Boden durch sich zersetzende oder solche Pflanzenteile, die in frischem Zustande von Sedimenten eingebettet werden. Diese Bildungsstätten können zu Humuslagerstätten führen, und zwar sind die wichtigsten derselben: die Moore«. Hierauf folgen Schilderungen der Flach-, Zwischen- und Hochmoore.

Verf. versteht unter Humus »ausschließlich die Residua der Organismen (d. h. also einschließlich ihrer Aschenbestandteile), sofern es sich um kohlenstoffhaltige brennbare Produkte handelt; und zwar ist zu betonen, daß es wesentlich die Residua von Landpflanzenresten — demnach in erster Linie von Kohlenhydraten — sind, die den Humus bilden. Nur untergeordnet können Tierreste beigemengt sein. Hierauf erläutert der Autor die Begriffe Torf, Moder, Humuserden eingehend. — Unter Liptobiolithen versteht Potonié die schwer verweslichen Stoffe, die nach der Verwesung der übrigen Bestandteile erhalten bleiben. Hierher gehören also Kopal, Fichtelit, Fimmenit; ferner der Bernstein und der Tasmanit.

R. Muschler.

Fritsch, K.: Exkursionsflora für Österreich (mit Ausschluß von Galizien, Bukowina, Dalmatien). — Zweite, neu durchgearbeitete Auflage. Wien (Karl Gerolds Sohn) 1909, 725 S. 8°. *M* 9.—, geb. *M* 10.—.

Die erste 1897 erschienene Auflage dieser Exkursionsflora habe ich wiederholt auf Alpenreisen benutzt und durchaus brauchbar befunden, auch in den Bot. Jahrb. XXVI. Literaturbericht S. 12 anerkennend besprochen. Diese zweite Auflage vereinigt mit

den Vorzügen der ersten eine Reihe weiterer Verbesserungen. Der Verf. hat mehrere neue Florenwerke über Österreichs Kronländer und monographische Untersuchungen benutzt und die Artenbenennung nach den in Wien festgestellten Regeln durchgeführt. Die Anordnung schließt sich der der »Natürlichen Pflanzenfamilien« an. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. E.

Wünsche-Abromeit: Die Pflanzen Deutschlands. 9. Auflage. 689 S. 8⁰. — Leipzig und Berlin (B. E. Teubner) 1909. Geb. in Leinwand ℳ 5.—.

Wünsches Floren- und Bestimmungsbücher sind, wie die vielen Auflagen beweisen, sehr beliebt und verbreitet. Der Herausgeber dieser Auflage, Dr. Abromeit, hat die vorangehende Auflage kritisch durchgearbeitet und wesentlich ergänzt, in der Nomenklatur sich auch nach den Wiener Regeln gerichtet und die deutschen Pflanzennamen auch einer Revision unterzogen. E.

Wettstein, R. v.: Über zwei bemerkenswerte Mutationen bei europäischen Alpenpflanzen. — S.-A. Ztschr. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre I (1909) 189—194.

Verf. berichtet erstens über Calycanthemie bei *Soldanella pusilla*, deren Vererbbarkeit nach Autogamie er für die zweite Generation feststellt. Der Fall ist von Bedeutung, weil es sich um ein Merkmal handelt, das auch sonst bei Primulaceen vorkommt und das unter Umständen selektiven Wert haben könnte. Ebenso vererbbar erwies sich eine blühende Jugendform des *Ranunculus alpestris*; sie war als eine kleine, mit einigen ungeteilten Blättern versehene Pflanze, in Tirol unter einer Anzahl normaler Exemplare aufgefunden worden. Zur Normalform verhielt sie sich also etwa wie *Ranunculus polyphyllus* zu *R. sceleratus*, auf die Verf. in Ergänzung der vom Ref. mitgeteilten Fälle hinweist. L. Diels.

Wettstein, R. v.: Über Parthenokarpie bei *Diospyros Kaki*. — S.-A. Österr. botan. Ztschr. 1908 (6 S.).

An einem Exemplar des Wiener Botanischen Gartens stellte Verf. bei *Diospyros Kaki* Parthenokarpie fest, und zwar fast an allen Blüten des Strauches. Sie waren nicht befruchtet. Es ist das einer der wenigen Fälle echter Parthenokarpie bei oberständigem Fruchtknoten, einer Fortentwicklung des Fruchtblattes allein. Diese samenlosen Früchte scheinen früher zu reifen als die normalen. L. Diels.

Chamberlain, Ch. J.: Spermatogenesis in *Dioon edule*. — S.-A. Botan. Gazette XLVII (1909) 215—236.

Seiner Untersuchung der ♀ Organe von *Dioon* (1906) kann Verf. nunmehr die Beschreibung der ♂ hinzufügen. *Dioon* trägt an seinen ♂ Sporophyllen die beträchtliche Anzahl von etwa 250 Sporangien; jedes liefert rund 30 000 Sporen. Das Pollenkorn enthält eine bleibende Prothallialzelle, die 2 großen Spermakerne bilden sich innerhalb besonderer Mutterzellen, wie wahrscheinlich bei allen Cycadeen. Die Blepharoplasten entstammen wohl dem Kern. Anfangs sind sie solide, dann bilden sich darin Vakuolen und schließlich zerfallen sie in Körnchen, aus denen sich das Spiralband formt. In dieser Weise dürfte das Spiralband bei allen Cycadeen zustande kommen; es unterscheidet sich also in seiner Bildung deutlich von dem der Pteridophyten, wo es unmittelbar aus dem verlängerten Blepharoplasten besteht. Wenn also die Blepharoplasten beider auch zweifellos homolog sind, so gibt es doch vorläufig keine vermittelnden Stufen. Die Arbeit zieht vielfach das Verhalten der übrigen Cycadeen zum Vergleiche heran. L. Diels.

Shibata, K., und K. Mijake: Über Parthenogenesis bei *Houttuynia cordata.* (Vorläufige Mitteilung.) — S.-A. Botan. Magaz. Tokyo XXII (1908) p. 141—144, pl. VI.

Verff. entdeckten bei *Houttuynia* (Saurur.) starke Verkümmerungserscheinungen der normalen Sexualität. Die Pollenentwicklung verläuft nur bis zur Bildung der Mutterzellen wie gewöhnlich, dann treten Störungen auf. Die Reduktionsteilung unterbleibt, es erfolgt unregelmäßige Teilung in 2, nur selten 3—4 Zellen, die dann zu unregelmäßigen Körnern werden, mit wenigem Plasmainhalt und kleinen Kernen, ohne jede Keimfähigkeit. Der Embryosack entwickelt sich äußerlich normal, aber gleichfalls in der Regel ohne Reduktionsteilung. Aus der also diploiden Eizelle entsteht ohne Befruchtung der Embryo. L. Diels.

Rosendahl, C. Otto: Embryo-Sac Development and Embryology of *Symplocarpus foetidus.* — Minnesota Botan. Studies IV., June 1909. — 9 S., pl. I—III.

Symplocarpus foetidus (Arac.) gehört zu den Pflanzen, deren Blüten sehr lange Zeit zu ihrer völligen Ausbildung brauchen: Die ersten Anlagen sind 18—20 Monate vor der Anthese wahrnehmbar. Die Entwicklung des Embryosackes verläuft normal, dagegen ist das Wachstum des Embryos von ungewöhnlicher Intensität. Er verzehrt nicht nur das gesamte Nährgewebe, sondern auch die Integumente und was sonst von den Geweben der Samenanlage noch übrig ist. So liegt er schließlich nackt in der Fruchtknotenhöhlung. Einen eigentlichen Samen besitzt also *Symplocarpus* nicht.

L. Diels.

Sorauer, P.: Vorarbeiten für eine internationale Statistik der Getreideroste. — S.-A. Ztschr. für Pflanzenkrankheiten XIX (1909) 193—286.

Sorauer veröffentlicht in diesem Hefte eine interessante Zusammenstellung von Berichten der Praktiker und wissenschaftlichen Beobachter zur Rostfrage. Seine reichhaltige »Statistik« gibt einen klaren Begriff von der äußerst verwickelten Natur der Bedingtheit dieses Parasitismus. Er ordnet den Stoff nach folgenden Gesichtspunkten: Verschiedene Intensität der Rosterkrankung an derselben Örtlichkeit, Ausbreitung des Rostes durch vereinte Wirkung verschiedenartiger Nebenumstände, ausgesprochene Beziehung zur Witterung, Einfluß edaphischer Faktoren, Wirkung der Kulturmaßregeln, individueller Charakter der Sorten nach der Rostempfänglichkeit. Es geht aus dem Gesamtmaterial zweifellos hervor, daß die Rostkrankheit »eine Dispositionskrankheit« ist, daß die individuelle Widerstandsfähigkeit der Sorten nach dem jeweiligen Medium wechselt, daß es also für die Kultur hauptsächlich darauf ankommt, die rostbegünstigenden Schwächezustände des Getreides zu vermeiden und für jede Gegend eine Sorte ausfindig zu machen, deren empfindliches Stadium nicht zusammenfällt mit der Infektionshöhe der lokalen Rostrasse. L. Diels.

Hesselman, H.: Material för studiet af skogsträdens raser: 9. Beståndsbildande ormgran. Resumé: Material zur Erforschung der Rassen schwedischer Waldbäume. 9. Über horst- und bestandbildende Schlangenfichte. — S.-A. Skogsvårdsförenin. Tidskr. 1908, 195—226, XIX—XXII.

An einigen Orten Dalekarliens wurden kleine Horste der Schlangenfichte, zuweilen auch von Hängefichten aufgefunden. Die große Seltenheit bestandweisen Vorkommens derartiger Formen veranlaßte Hesselman zu näherer Untersuchung ihrer morphologischen

Verhältnisse und der Örtlichkeiten, wo sie wachsen. Diese Fichten kommen in Schweden, soweit man weiß, nur an stärker belichteten Stellen, auf Weiden oder in sehr lückigen Gehölzen, zur Beobachtung. Außerordentlich groß ist ihre Variabilität. »Kein Baum ist dem anderen völlig ähnlich. Die Verzweigung ist mehr oder weniger reduziert, die Nadeln wechseln in bezug auf Form, Größe und Anordnung,« die Zapfen in Umfang und Gestalt der Schuppen. Die mehr ausgeprägten Schlangenfichten zeigen vollkommen teratologischen Charakter, sie sind aber durch alle möglichen Stufen mit ganz normal verzweigten Bäumen verbunden. Dabei besteht auch an demselben Individuum eine große Labilität: bei vorherrschender Schlangenbildung können doch plötzlich einige Zweige sich ganz normal gestalten. Diese Unbeständigkeit, die beträchtliche Variation im Maße der Knospenreduktion, die teratologischen Eigenschaften der mehr ausgeprägten Formen sprechen dafür, daß die Schlangenfichte eine Bildungsabweichung darstellt, aber keine Elementarart oder Varietät. Wie weit sie erblich ist, soll weiter beobachtet werden. L. Diels.

Bernátzky, J.: A *Convallaria-* es *Ophiopogon*-félékröl. — Über die Convallarieen und Ophiopogonoideen. — S.-A. Beiblatt zu den »Növénytani Közlemények« 1908, 13 S.

Verf. will die *Ophiopogonoideae* (exkl. *Sanseviera*) mit den *Convallarioideae* in eine Gruppe vereinigen und bringt außer morphologischen und pflanzengeographischen Gründen besonders anatomische Ähnlichkeiten als Stützen seiner Anschauung.

L. Diels.

Standley, Paul C.: The Allioniaceae of the United States with Notes on Mexican Species. — Contributions Un. Stat. Nation. Herbarium, vol. XII, pt. 8. Washington 1909, 303—389, I—IX, pl. XXVIII —XLIII.

Die Abhandlung bearbeitet rein deskriptiv die Familie der *Allioniaceae* (*Nyctaginaceae*), soweit ihre Arten in den Vereinigten Staaten vorkommen, berücksichtigt aber auch die meisten Spezies von Mexiko und den Antillen. Zumal diese Pflanzen seit 55 Jahren keine Spezialdarstellung gefunden haben, bringt Verf. ihre Kenntnis mit seiner Schrift ein gutes Stück vorwärts. Im Gegensatz zu Heimerls Auffassung (in Natürl. Pflanzenfam. III. 1b 14 [1899]) geht er weit in der Spaltung der Formenkreise. Die meisten Untergattungen der Autoren macht er selbständig, schafft auch noch einige neue Genera. Die Fassung der Spezies ist eine sehr enge; nicht weniger als 50 Arten werden als neu beschrieben. *Abronia* z. B., von der Heimerl (incl. *Tripterocalyx*) 12 Spezies kennt, hat jetzt 46 + 5; ähnlich steht es bei den übrigen Gattungen. L. Diels.

Berger, A.: Mesembrianthemen und Portulacaceen. Illustrierte Handbücher sukkulenter Pflanzen. 328 S., mit 67 Abbildungen. — Stuttgart (Ulmer) 1908.

Dieses kleine Werk besitzt durch seine auf ausgedehnter Autopsie kultivierter Pflanzen beruhenden Beschreibungen für die Kenntnis von *Mesembrianthemum* und der in Kultur befindlichen Portulaceen besonderen Wert. Bei der Gliederung von *Mesembrianthemum* ist im großen und ganzen das System Sonders in Flora Capensis II. 387 befolgt, doch sind die Hauptabteilungen um die »*Dolabrata*« und »*Cephalophylla*« vermehrt, etwa 10 Sektionen hinzugefügt und die inzwischen neu beschriebenen Arten eingestellt worden, so daß die Zahl der Spezies jetzt 315 beträgt. Aus dem speziellen Teil, an dem auch die genauen Angaben über die Einführung nach Europa und das Verhalten in der Pflege rühmend hervorzuheben sind, wird ersichtlich, wie mangelhaft

bekannt oder gar obsolet noch immer viele Spezies bleiben und wie dürftig meistens die Kenntnis des natürlichen Vorkommens ist. Ein ausgedehntes Studium der *Mesembrianthemum* in der Heimat wäre ein sehr wünschenswertes Unternehmen. L. Diels.

Rapaics, R.: A sisakvirágnemzetség növényföldrajza. Die Pflanzengeographie der Gattung *Aconitum*. — S.-A. Beiblatt zu den Növénytani Közlemények« 1908, 17 S., 1 Karte im Text. (Ungarisch und deutsch.)

Auf Grund seiner systematischen Übersicht von *Aconitum* gibt Rapaics nun eine Darstellung der Geographie der Gattung. Ihre Verbreitung ist boreal, »Reliktarten« finden sich im Himalaya und östlichen Asien, 1 auch im atlantischen Nordamerika. Den Schlüssel zum Verständnis des Areales gibt die Geschichte der Gattung. Ihr tertiäres Zentrum sucht Verf. in Sibirien, ohne diese Vermutung genügend zu stützen, und nimmt an, daß dessen Rolle in der Eiszeit an das zentralasiatische Florengebiet überging. Daneben entstanden damals »Mittelpunkte zweiten Ranges« in Ostasien, Sibirien und Mitteleuropa, Gebiete, die sich durch ihren Reichtum an jungen endemischen Arten auszeichnen. L. Diels.

Courchet, L.: Sur le *Protorhus Perrieri* n. sp. de Madagascar. — S.-A. Ann. Mus. colon. Marseille (Heckel) XV, 1907 (26 S.). Marseille 1908.

—— Le Kitsongo vrai de Madagascar, *Rourea* (*Byrsocarpus*) *orientalis* H. Bn. — Ebenda XV. 1907 (69 S.). Marseille 1908.

Beide Schriften behandeln kritische Arten von Madagaskar mit großer Sorgfalt und Gründlichkeit und geben sowohl von den äußeren Charakteren wie von den anatomischen Merkmalen höchst ausführliche Beschreibungen und viele Textbilder. — Von Interesse für die deskriptive Behandlung tropischen Herbarmateriales ist ein angehängter Brief des Sammlers Perrier de la Bathie (S. 67—69). Er schildert an *Rourea orientalis* ein typisches Beispiel von ökologisch bedingtem Pleomorphismus, der an trockenen Einzelstücken natürlich nicht mehr erkennbar ist. L. Diels.

Hitchcock, A. S.: Types of American Grasses: a Study of the American Species of Grasses described by Linnaeus, Gronovius, Sloane, Swartz, and Michaux. Contributions from the United States National Herbarium Vol. XII, pt. 3. — Washington 1908.

Verf. hat in den europäischen Herbarien für jede Graminee der im Titel genannten Autoren, soweit sie aus Amerika stammen, das »Original« zu ermitteln gesucht. Natürlich begegneten ihm dabei die bekannten Schwierigkeiten, deren Lösung er mit ausführlicher Mitteilung des ganzen Tatbestandes und der für ihn maßgebenden Momente in seiner vorliegenden Abhandlung veröffentlicht. Das Resultat ist also sozusagen eine historisch einwandfreie Liste der betr. Gramineen. Danach müssen von den gebräuchlichen Namen manche durch Synonyme oder ganz neue Benennungen ersetzt werden; sie sind auf S. 157 und 158 zusammengestellt. L. Diels.

Rose, J. N.: Studies of Mexican and Central American Plants. No. 6. — Contributions from the United States National Herbarium vol. XII, pt. 7. — Washington 1909.

Rose fährt fort in seinen Beiträgen zur Flora Zentralamerikas und Mexikos, durch Aufarbeitung älteren Materiales und Bestimmung einer neuen Sammlung, die er 1906

von einer Reise in Mexiko (Umgebung von Mexiko, Tehuacán, Oaxaca u. a.) mitgebracht hat. Es sind beschrieben und teilweise abgebildet einzelne Arten von *Dioon*, *Ephedra*, *Beaucarnea*, *Beschorneria*, *Aquilegia*, *Cassia*, *Chamaecrista*, *Brongniartia* (5 Arten), *Cracca* (*Tephrosia*), *Diphysa*, *Parosela*, *Crotalaria*, *Indigofera*, *Phaseolus*, *Ramirezella*, *Linum*, *Ptelea*, *Tarawalia*, *Castela*, *Terebinthus*, *Mozinna*, *Neopringlea*, *Wimmeria*, *Ceanothus*, *Cissus*, *Triumfetta*, *Gaya*, *Malvastrum*, *Wissadula*, *Eucnida*, *Cuphea*, *Cactus*, *Echinocactus*, *Opuntia*, *Echinocereus*, *Gaura*, *Lavauxia*, *Arracacia*, *Prionosciadium*. Übersichten werden gegeben von *Pilostyles* (nordamerik. Arten), *Wislizenia*, *Morkillia*, *Thryallis*, den *Lopezieae*. L. Diels.

Rose, J. N., N. L. Britton and **William R. Maxon**: Miscellaneous Papers. — Contributions from the United States National Herbarium vol. XII, pt. 9. — Washington 1909, p. 391—411, pl. XLIV—LX.

Britton und Rose beschreiben als neue Gattung der Crassulaceen *Thompsonella*, deren erste Art früher von Rose als *Echeveria minutiflora* aufgestellt worden war. Sie sowohl wie eine zweite neu beschriebene Spezies stammt aus Mexiko. Die Blüten stehen in dreiblütigen Büscheln, welche eine schmale Ähre bilden, die Korolla ist radförmig, die Petalen sind dünner als bei *Echeveria*. Rose handelt ferner über *Echeveria carnicolor* und 2 neue Arten des Genus aus Guatemala. Weiter bespricht er mehrere Cactaceen (*Cereus nudiflorus*, *Peireskia autumnalis* [Eichlam] Rose, neue *Opuntia* von Arizona, *Echinocereus Baileyi* n. sp., *Nopalea lutea* n. sp.) und Leguminosae: zwei neue *Acacia* sect. *Filicinae* und die neue Gattung *Conzattia*, welche am nächsten mit *Cercidium* verwandt zu sein scheint und aus Puebla und Oaxaca stammt. — Die Diagnose eines chinesischen *Asplenium* aus der *Trichomanes*-Gruppe stammt von W. R. Maxon. L. Diels.

Stoller, J.: Über das fossile Vorkommen der Gattung *Dulichium* in Europa. — S.-A. Jahrb. K. Preuß. Geolog. Landesanst. XXX. 1909, S. 157—164.

Die Gattung *Dulichium* (Cyper.), rezent nur im atlantischen Nordamerika, ist fossil nun vom Pliocän (*Dulichium vespiforme* in Holland) bis ins 2. Interglazial nachgewiesen. Verf. hat (neben dem *D. spathaceum*) bei Lauenburg, später auch bei Berlin Früchte jenes *D. vespiforme* im Diluvium nachgewiesen und zwar sicher für das 2., wahrscheinlich auch das 1. Interglazial. Wie *Brasenia*, mit dem *Dulichium* oft zusammen gefunden wird, dürfte es also erst vor der letzten Eiszeit in Europa ausgestorben sein, und zwar möchte Verf. annehmen, weil das Klima mehr kontinentalen Charakter annahm. L. Diels.

Wangerin, W., mit Unterstützung von P. Leeke: Die Vegetationsverhältnisse (des Saalkreises und Mansfelder Seekreises). — S.-A. aus W. Ules »Heimatskunde des Saalkreises und Mansfelder Seekreises«, 114 S. (1909).

Die Ergebnisse der seit alters in Halle a. S. so rührigen Floristik sind von Wangerin in diesem übersichtlich und unterrichtend geschriebenen Büchlein zusammengestellt: also namentlich die Beiträge von Garcke und seinen Nachfolgern, den Eislebener Botanikern, von A. Schulz und von Drude. Hinzugebracht haben die Verff. vor allem eine genauere Übersicht der Formationen und ihrer floristischen Zusammensetzung. Die Verteilung der 1108 Gefäßpflanzen des Bezirkes auf die Formationen ist in Form einer Artenliste vollständig verzeichnet. Die allgemeinere Schilderung der Bestände wird belebt durch Beschreibung typischer Lokalitäten, durch Standortsverzeichnisse der selteneren Elemente

und durch klare Heraushebung pflanzengeographisch bemerkenswerter Einschläge. Die Schrift ist ein zuverlässiger und umsichtiger Führer für jeden, der die so vielseitig interessante Flora der Haller Gegend kennen lernen will. L. Diels.

Bouget, J.: Sur quelques points de la Géographie Botanique dans les Pyrénées centrales françaises. — S.-A. Bull. Soc. Ramond 1908 (10 S.).

Verf. setzt für die Nordseite der Zentralpyrenäen, die er seit vielen Jahren durchforscht, die Zonen wie folgt an: montane Zone (*Castanea*, *Quercus*, Heide) 300—1000 m, subalpine Zone (*Fagus*, *Picea*) 1000—2000 m; untere alpine Zone, die floristisch reichste von allen, 2000—2600 m, obere alpine Zone 2600—3000 m, nivale Zone über 3000 m. Er betont den Pflanzenreichtum der Übergangsschichten zwischen diesen Zonen, besonders bei 1000 m und bei etwa 2000 m, und die Häufigkeit intermediärer Formen gerade dort. Endlich weist er auf die edaphische Bedingtheit der obersten Vegetationsgrenze: auf Granit liegt sie schon bei 2600 m, auf den Sedimentgesteinen erst jenseits 3000 m. Eigentümlich ist es auch, daß Arten, die in tieferen Lagen gewöhnlich silikol sind, in der oberen alpinen Zone calcikol werden: Verf. macht namhaft *Androsace pubescens*, *Asplenium septentrionale*, *A. germanicum*, *Jasione humilis*, *Androsace carnea*, *Viola biflora*, *Saxifraga bryoides*, *Oxyria digyna*, *Artemisia Villarsii*. An diesem Wandel dürften thermische Faktoren beteiligt sein. L. Diels.

Marchand, E., et J. Bouget: L'influence des couches inférieures de nuages sur la distribution des végétaux en altitude dans les Pyrénées centrales françaises. — S.-A. Bull. Soc. Ramond. 1908 (9 S.).

Die Nebelzone an der Nordseite der Zentralpyrenäen liegt zwischen 700(—1200) und (1500—)2200 m; ihre feuchteste Schicht ist die zwischen 1400 und 1800 m. Die Vegetation läßt dort mehrere deutliche Wirkungen der Feuchtigkeit und Lichtarmut erkennen. Eine Reihe von Alpinen, die unten noch zwischen 500 und 1000 m oft gefunden werden, kommen gerade in dieser Nebelzone nur sehr selten vor, an lokal besonders begünstigten Plätzen: sie sind also oberhalb 2000 m zu Hause, fehlen beinahe in der Mitte und treten unter 1000 m wieder öfter auf. Ebenso verhalten sich Tieflandspflanzen, die gelegentlich zu alpinen Höhen ansteigen; auch sie meiden die nebelige Zwischenzone fast gänzlich. Ähnlicherweise fallen die Matten zwischen 1400 und 1800 m durch große floristische Armut auf. Gleichzeitig aber sind sie vegetativ recht üppig; die Vermehrung geht vorwiegend vegetativ vor sich, Rhizomstauden und kriechende Pflanzen sind sehr zahlreich, Blüten aber gibt es selten. Das gilt sowohl für Tieflandsarten als wie für Alpine, die an ihrem gewöhnlichen Standort sich vorwiegend durch Samen fortpflanzen. Auch wenn viele Arten (z. B. *Calluna*, *Linaria supina*, *Dianthus monspessulanus* u. a.) in der subalpinen Zone frühzeitiger blühen als in der Nebelzone, oder wenn Tieflandsarten (z. B. *Bellis*, *Taraxacum*, *Capsella*, *Caltha*, *Leucanthemum*, *Thymus* u. a.) um 2000 m herum zweimal blühen, statt einmal wie tiefer unten, so liegt darin ein Ausdruck der ungleichen Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse.

L. Diels.

Cockerell, T. D. A.: The Alpine Flora of Colorado. — S.-A. The American Naturalist XL. Boston 1906, 861—873.

Die kompilierte Schrift gibt eine Analyse der Hochgebirgsflora von Colorado (etwa über 4000 m). Die Unterlage der Statistik liefert Rydbergs Flora (von 1906); somit ist die angewandte Nomenklatur für europäische Leser so gut wie unverständlich. Viel Neues zu lernen ist übrigens nicht aus ihr, dazu ist der Stoff viel zu schematisch behandelt. Gruppenweise und nach Höhenzonen zusammengestellt werden die Arten, die

mit der alten Welt gemeinsam sind, die bis ins britische Nordamerika reichen, die auf die Union beschränkt sind. Zum Schluß ist die numerische Bedeutung der einzelnen Familien angegeben und eine Liste beigefügt, wie hoch in Colorado die Familien aufsteigen, welche 4000 m nicht erreichen. L. Diels.

Schmidt, J.: Flora of Koh Chang. Part IX. U. Dammer: *Palmae*; C. H. Ostenfeld: *Lentibulariaceae*; Edw. A. Wainio: *Lichenes*. — S.-A. Botan. Tidsskr. XXIX. Copenhagen 1909, 329—383.

Weitaus der größte Teil dieses Heftes (S. 336 ff.) ist eingenommen von Diagnosen neuer oder bisher unvollkommen beschriebener Flechten aus der Feder von Wainio. Sehr viele davon wurden von der Stammrinde der *Areca catechu* abgenommen.

L. Diels.

Robinson, Ch. B.: Alabastra Philippinensia I. Contrib. New York Botanical Garden. No. 103. — Bull. Torrey Botan. Club XXXV (1908) 63—75.

Die Sammlungen von R. S. Williams (1903—1905) haben dem Herbarium des New York Botanical Garden wichtige Zugänge von den Philippinen gebracht. Einige Neuheiten veröffentlicht Verf. in vorliegender kurzer Schrift, die auch anderweitig interessante Spezies erwähnt. Mit *Thesium psilotoides* Hance, *Sabia philippinensis* n. sp. und *Daphne luzonica* n. sp. werden drei Genera der Philippinen-Flora zugefügt, die man bisher noch nicht von dort kannte. L. Diels.

Boldingh, I.: The Flora of the Dutch West Indian Islands St. Eustatius, Saba and St. Martin. — Diss. in. Utrecht. Leiden 1909, 321 S., 3 Karten.

Ein umfangreiches Pflanzenverzeichnis der Flora von St. Eustatius, Saba und St. Martin bildet den Hauptteil dieser Dissertation (S. 1—208). Sie enthält auch historische Angaben, bespricht die größeren Sammlungen, die von jenen Inseln existieren und schließt ab mit ihrer Pflanzengeographie. Dieser letzte Abschnitt enthält vorwiegend Pflanzenlisten. Die allgemeine Betrachtung ergibt nahe Übereinstimmung mit den benachbarten St. Croix und Virgin Islands, wie sie Eggers geschildert hat. Litoralvegetation, *Croton*-Formation in den Ebenen und der Hügelregion, *Eriodendron*-Formation auf den Höhen: das sind die drei wesentlichen Kategorien. Auf St. Eustatius gelangen sie sämtlich zur Entwicklung, auf Saba fehlt dagegen ebenes Land mit seinen charakteristischen Beständen nahezu völlig, während St. Martin nur sehr wenig von der *Eriodendron*-Formation besitzt.

Regenwald in typischer Form kommt in der *Eriodendron*-Formation zur Ausbildung. Als ihre leitenden Bäume erscheinen *Capparis cynophallophora*, *C. frondosa*, *C. jamaicensis*; *Ardisia coriacea*, *Rauwolfia Lamarckiana*, *Linociera compacta*, *Pisonia fragrans*, *Daphnopsis caribaea*, *Coccoloba diversifolia*, *Clusia alba*, *Ternstroemia peduncularis*, *Nectandra coriacea*, *Inga laurina*, *Picrasma antillana*, *Ficus populnea*, *F. Urbaniana*, *F. Krugiana*, *Allophylus occidentalis*. Unter den Sträuchern sind vorherrschend: *Eugenia axillaris*, *E. cordata*, *E. ligustrina*, *Myrcia splendens*, *Palicourea Pavetta*, *Psychotria horizontalis*, *P. rufescens*, *Chiococca racemosa*, *Samyda serrulata*, *Casearia parvifolia*, *Byrsonima spicata*, *Erythroxylon havanense* und *Vernonia punctata*. Auf feuchtem Boden überzieht *Pilea* und *Peperomia* den Boden. Die schönste Entwicklung der Formation bietet sich auf St. Eustatius an der Quill, mit 581 m ü. M. dem höchsten Punkte der Insel. Dagegen beschränkt sich auf den Hügeln an der Nordseite der Insel die *Eriodendron*-Formation auf besonders geschützte Stellen, Schluchten u. dgl., enthält auch nicht die hochwüchsigen Arten der Quill, sondern mehr kleine Gehölze und Gesträuch. Eine große Anzahl von diesen Gehölzen sind auch nicht eigentlich einheimisch, es bestehen

eine Menge von Übergängen der *Eriodendron*- zur *Croton*-Formation. Auf Saba entwickelt sich die *Eriodendron*-Formation wiederum anders. Myrtaceen sind weniger zahlreich; gewisse Spezies, die an der Quill sehr bezeichnend sind, wie etwa *Linociera compacta*, *Nectandra coriacea* kommen auf Saba nur sporadisch vor. In dem Regenwalde der höheren Berge gibt es viele Arten, die auf St. Eustatius und St. Martin nicht existieren, aber auf Guadeloupe und anderen Antillen mit größeren Erhebungen zu finden sind. Bezeichnend erscheinen hier namentlich Baumfarne (*Hemitelia horrida*, *Alsophila phalerata*, *Cyathea serra*, *C. arborea*). St. Martin enthält nur noch dürftige Reste von *Eriodendron*-Beständen.

Die *Croton*-Formation ist charakterisiert durch *Croton*, *Acacia*, *Lantana*, *Solanum racemosum*, *Melochia tomentosa*, *Opuntia triacantha*, *O. tuna*, *O. Ficus indica* und *Melocactus*. Ihre Ausbildung unterliegt manchem örtlichen Wechsel, sie bedeckt in der Regel die niederen Zonen, soweit sie nicht vom Feldbau benutzt werden. Auf Saba ist sie wenig entwickelt. Auf St. Eustatius dagegen hat sie zweifellos an Ausdehnung gewonnen, weil das Land früher stärker kultiviert war als jetzt. L. Diels.

Johnston, J. R.: Flora of the Islands of Margarita and Coche, Venezuela. — Proceedings of the Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 34, No. 7, p. 163—312, pl. 23—30 (1909).

Margarita und Coche sind zwei Inseln nahe der Nordküste von Venezuela. Coche hat Verf. zum erstenmal exploriert, für Margarita ergänzt er die ersten Nachrichten von Ernst (1886) in umfangreicher Weise durch eigene Forschungen. Sein sorgfältig ausgeführter Katalog der Flora von Margarita umfaßt 644 Arten — davon 2 Genera und 42 Arten neu — doch schätzt Verf., daß dies wohl nur 3/4 der Gesamtzahl sein werde. Denn von allen Inseln, die der Küste von Venezuela vorgelagert sind, ist Margarita die am meisten wechselvolle. Die Niederungen sind zur Trockenzeit (März bis Juli) völlig wüstenartig. Da schließen sich dem Litorale Ebenen an, wo Cacteen dominieren, in Gemeinschaft mit *Acacia*- und *Capparis*-Bäumen und Sträuchern von *Croton*, *Jatropha* und *Stylosanthes*. Oben auf den Hügeln ist das Gebüsch dichter (*Cordia*, *Securidega*, *Capparis*, *Heteropteris* [*Malpigh.*]), auch treten als höhere Bäume *Morisonia* und *Clusia* auf. Ihr Unterwuchs besteht aus *Pedilanthus* (Euphorb.), *Brunfelsia*, *Aechmea* und *Thecophyllum* (*Bromel.*). Auch finden sich schon ein paar Epiphyten ein (*Oncidium*, *Rhipsalis*, *Polypodium*, *Bromeliac.*, *Anthurium scandens*). Das Flußtal El Valle hat eine Art Galeriewald von *Crataeva Tapia* (*Cappar.*), *Guajacum arboreum* (*Zygophyll.*), *Lonchocarpus*, *Pithecolobium* (*Leg.*) und *Bombax*.

Das Bergland, wo keine so ausgesprochene Periodizität der Vegetation statthat, ist von 300 m bis nahe zum Kamm bewaldet; in den Tälern sogar zuweilen schon tiefer. Unten besteht der Wald aus *Bombax*, *Clusia rosea*, *Cecropia* (*Morac.*), *Inga* (*Leg.*), *Gilibertia* (*Araliac.*), *Linociera* (*Oleac.*), *Acrocomia*, *Oreodoxa*, *Bactris* (*Palm.*), lauter geradstämmigen Bäumen; Unterholz ist spärlich. Von 500 m ab werden die Stämme vielfach gedrungen und krumm: *Guettarda* (*Rub.*), *Hellia*, *Pisonia* (*Nyctag.*), *Nectandra*, *Phoebe* (*Laur.*), *Psychotria (Rubiac.)*, *Clusia lutea*. Aber bei günstiger Exposition gedeiht hier beträchtliches Unterholz von *Dioscorea*, *Smilax*, *Piper*. In den Schluchten auch *Athyrocarpus* (*Commel.*), *Calathea* (*Marant.*), *Costus*, *Renealmia* (*Zingib.*). An Bäumen und Felsen sitzen *Philodendron*, *Anthurium*, *Dieffenbachia*, mancherlei Farne und Orchideen. Die Gipfelzone zwischen 600 und 700 m trägt einen Wald von niedrigen, krummen und verworrenen Bäumen: *Blakea monticola* (*Melastom.*), *Vaccinium latifolium*, *Myrcia coriacea* (*Myrt.*), verzwergte *Clusia lutea*. Unterholz fehlt darin so gut wie ganz. Die Stämme sind von nassem Moos bedeckt, auch *Polypodium jubaeforme*, *P. serrulatum* und *Lycopodium* wachsen dazwischen. Oberhalb 700 m oder an den freien Stellen des Kamms herrscht eine recht mannigfaltige Flora. Streckenweise bildet

Glomeropitcairnia erectiflora (*Bromel.*) dichte Rasen. Häufig an Humusstellen ist die niedliche *Utricularia alpina.* »Der zarte Strauch *Sauvagesia erecta* (*Viol.*), die klimmende *Echites secundiflora* (*Apocyn.*), das kriechende *Epidendrum secundum*, das aufrechte *E. nocturnum*, das schöne *Centropogon surinamensis* (*Campan.*), *Passiflora monticola*, *Coutoubea* (*Gentian.*), der Silberfarn (*Ceropteris*) und einige Cyperaceen bedecken den Kamm des Gebirges.«

Den Elementen nach besteht die Flora von Margarita aus 40 kultivierten Arten 66 Kosmopoliten, 419 gewöhnlichen Neotropisten, 37 Antillenarten, 82 Südamerikanern. Die dominierende Familie sind die Leguminosen, die Compositen dagegen spielen gar keine Rolle und liefern nur ein paar bedeutungslose Unkräuter. Auch Glumifloren bleiben sehr im Hintergrund, so etwas wie Grasrasen gibt es nicht. Durch Individuenfülle werden die Cactaceen sehr wichtig; sie bedecken die Ebenen meilenweit: 5 Arten (*Cereus*) sind kandelaberartig, 2 kugelig, *Peireskia opuntiaeflora* stellt einen kleinen Baum dar.

Der Insel Coche fehlen die Berge ganz, es ist ein flaches wüstenartiges Eiland mit trivialer Flora von xerophytischem Wesen; es wurden gesammelt 37 Arten aus 33 Gattungen, 2 sollen endemisch sein.

Zum Schluß vergleicht Johnston die beiden von ihm ausführlich bearbeiteten Inseln mit den umliegenden Gebieten. Die übrigen Inseln der venezolanischen Küste, über die zum Teil von Ernst, bzw. für Curaçao von Suringar floristisch berichtet worden ist, gleichen mehr oder minder der ariden Niederung oder Hügelzone von Margarita und damit auch dem gegenüberliegenden niederen Vorland des festländischen Venezuela.

Abweichend dagegen verhält sich die Flora von Trinidad; sie ist auch bedeutend reicher. Dort haben aride Gegenden, die an den Nordsaum Venezuelas erinnerten, nur ganz geringe Ausdehnung, sonst ist die feuchte Insel gut angebaut und grün von Wald und Savanne. Und so bleibt es dann überall auf den kleinen Antillen. Erst auf Portorico scheinen Xerophyten wieder zahlreicher, und seine ganze Vegetation steht in ihrem Wesen etwa zwischen den kleinen Antillen und jenem nördlichen Venezuela, natürlich bei großer floristischer Verschiedenheit.

Eine schätzbare Beigabe der Abhandlung bilden ihre Nachweise über die botanische Sammlertätigkeit in Venezuela, und das recht ausführliche Verzeichnis der über die Flora Venezuelas vorhandenen Literatur. L. Diels.

Plate, L.: Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. — Ein Handbuch des Darwinismus. — Dritte sehr vermehrte Aufl., 493 S. 8⁰. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1908.

Dieses Handbuch ist für jeden, der sich über die mit dem Problem der Artbildung zusammenhängenden Fragen und Ansichten einen Überblick verschaffen will, wohl das empfehlenswerteste unter den zahlreichen Schriften, welche sich mit der Selektionslehre und der Abstammungslehre überhaupt beschäftigen. Zwar ist der Verf. ein ausgesprochener Anhänger des Selektionismus, aber er wird auch anderen Richtungen, insbesondere dem Lamarckismus gerecht. Auf das entschiedenste bekämpft er die Weismannschen Anschauungen und verficht theoretisch die Vererbung erworbener Eigenschaften. Den Botaniker dürfte aber besonders die auf S. 283—322 gegebene Kritik der Mutationstheorie von de Vries interessieren. Namentlich bestreitet der Verfasser, daß Darwin, wie de Vries behauptet, das Selektionsprinzip auf fluktuierende, d. h. individuelle Variationen angewendet habe. Er hebt hervor, daß, wie auch anderweitig angedeutet wurde, *Oenothera Lamarckiana* ein Bastard sein könne, daß aber auch die Mutabilität dieser Pflanze als eine kompliziertere Form der bei vielen Kulturpflanzen beobachteten inkonstanten Variabilität aufgefaßt werden könne. Er gibt zu, daß die Mutationen die Zahl naheverwandter Formen auf demselben Wohngebiet ohne den

Zwang biologischer Isolation vermehren können, daß sie aber nicht als Hauptmaterial der Evolution gelten können, weil sie nicht eine Ableitung der Anpassungen gestatten. Es ist nicht richtig, eine Mutation als eine »elementare Art« zu bezeichnen. Sprungvariationen, Mutationen und Fluktuationen lassen sich nicht scharf gegen einander abgrenzen. Letzteres möchte Ref. besonders unterschreiben. — Sehr brauchbar ist das Literatur-Verzeichnis. E.

Buekers, P. G.: Die Abstammungslehre. Eine gemeinverständliche Darstellung und kritische Übersicht der verschiedenen Theorien mit besonderer Berücksichtigung der Mutationstheorie. — 354 S. kl. 8⁰. — Leipzig (Quelle u. Meyer) 1909. Geh. *M* 4,40, geb. *M* 5.—.

Dies Buch stellt sich ähnliche Aufgaben wie das vorige, doch ist Verf. ein entschiedener Anhänger der Anschauungen von de Vries und zitiert oft ganze Abschnitte aus dessen Werk. Erfreulich ist, daß der Verf. die auch bei so vielen »biologischen« Botanikern sich breit machende Behauptung bekämpft, daß alle Eigenschaften der Organismen unbedingt nützlich sein müssen. Man vergl. auch seine Ausführungen S. 190—197. Ganz besonders muß Ref. auch dem S. 251 ausgesprochenen Satz beipflichten: »Die Funktion eines Organs ist die Folge seiner Form, nicht umgekehrt die Form eine Folge seiner Funktion«, allerdings mit der Einschränkung, daß die klimatischen Verhältnisse und Ernährungsbedingungen einen großen Einfluß auf die Form gewinnen können. Bei der Besprechung der verschiedenen Entwicklungstheorien spricht sich Verf. auch besonders gegen Weismanns Germinalselektion aus. Auffallend ist daß er Plates Ausführungen nach der zweiten Auflage von 1903 bekämpft. Bei der Besprechung der Nägelischen Vervollkommnungstheorie schließt der Verf. damit, daß Nägelis Ausführungen in mancher Hinsicht als Vorbereitungen zur Mutationstheorie zu verwenden sind. Nach Ansicht des Ref. hat aber Nägeli die Bedeutung andauernder geologische Epochen hindurch währender äußerer Einflüsse auf die Umbildung der Arten nicht genügend gewürdigt; diese wirken neben den inneren Ursachen, welche Veränderungen hervorrufen. E.

Rikli, M.: Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizeralpen. Zwei Teile. 1. Teil: Text in gr. 4⁰, XL und 455 S. mit 51 Textfiguren, 2. Teil Atlas: Arvenkarte der Schweiz, Waldkarte von Davos, 19 Spezialkarten in Lithographie und 9 Tafeln in Lichtdruck. — Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges., Bd. XLIV. — Basel, Genf, Lyon (Georg & Co.). Geh. Fr. 30 (*M* 24).

»Auf Grund eines außerordentlich reichhaltigen, auf mehrjährigen, systematisch durchgeführten Exkursionen gesammelten Beobachtungsmaterials gibt der Verf. nach einzelnen Kantonen und Talschaften eine eingehende Darstellung der jetzigen und früheren, horizontalen und vertikalen Verbreitung der Arve in der Schweiz. Neben der umfangreichen Literatur und der Mitarbeit von 178 Gewährsmännern war es ihm durch das Entgegenkommen des eidg. Oberforstinspektorates möglich, eine große Zahl noch nicht veröffentlichter Berichte und Kartenskizzen des eidg. Forstpersonals an die Oberbehörde einzusehen und zu verwerten.

Die Hauptergebnisse sind in dem allgemeinen Teil zusammengefaßt. Derselbe bespricht zunächst die Typen des Arvenwaldes und des Arvenvorkommens, die Begleitbäume und Sträucher, die Begleitformationen und die Flora nach ökologischen und pflanzengeographischen Gesichtspunkten. Es folgt das Kapitel über die Variabilität von *Pinus cembra*, die Unter- und Abarten, die Alters- und Standortsformen. Der Abschnitt

über die Lebensbedingungen bespricht die Standortsverhältnisse, die Bodenfrage, die Höhenverbreitung, Exposition, Klima und den Konkurrenzfaktor. Die beiden folgenden Abschnitte behandeln die aus der jetzigen und ehemaligen Verbreitung der Arve in der Schweiz sich ergebenden allgemeinen Gesichtspunkte, wie z. B. das Auftreten von subfossilen Resten im Hintergrund von Talschaften, denen der Baum jetzt fehlt, und der Nachweis ehemaliger Paßwälder. In überzeugender Weise wird der Standpunkt vertreten, daß der Rückgang dieser edlen Holzart nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, die Folge einer Klimaänderung ist. Neben wirtschaftlichen Faktoren war es besonders die Konkurrenz lebenskräftigerer Arten, die für den Baum verhängnisvoll geworden ist. Das Schlußkapitel gibt eine Übersicht über sämtliche Schädigungen und Feinde der Arve.

Wohl keiner unserer Waldbäume hat bisher eine so eingehende, monographische Darstellung erfahren. Die Arbeit gewährt dem Botaniker, besonders dem Biologen und Pflanzengeographen mannigfache Anregungen. Das Buch ist aber auch für den praktischen Forstmann von großem Interesse, denn neben den allgemeinen wissenschaftlichen Ergebnissen ist dasselbe eine reiche Fundgrube für speziell forstliche Daten. Es sei nur verwiesen auf die zahlreichen, anziehenden Waldbilder, auf die Angaben über die Zuwachsverhältnisse, über Wirtschaftspläne und besonders auf die Erörterung der Kulturversuche und Aufforstungen, ihre Erfolge und Mißerfolge, sowohl in den Alpen als auch im Mittelland und Jura.

Ein eingehendes Sach- und Namenregister erleichtert die Benutzung des außergewöhnlich reich illustrierten Werkes.«

Obige im Prospekt des Werkes enthaltenen Angaben kann man nach Durchsicht des Werkes als durchaus zutreffend bezeichnen. Wünschenswert ist aber noch, daß die Gesamtverbreitung der Arve gründlich und kartographisch festgestellt wird. Hierbei würde auch auf die fossilen Reste in den glazialen Ablagerungen bei Ivrea und etwaige andere einzugehen sein. E.

Collins, G. N.: Apogamy in the Maize Plant. — Contrib. Unit. St. Nat. Herbar. vol. XII. 453—455, pl. LXXXIV—LXXXV. Washington 1909.

Verf. berichtet über partielle Viviparie beim Mais, wie sie unter den zahllosen Anomalien dieser Graminee noch nicht beobachtet zu sein scheint. Die unteren Seitenäste der ♂ Inflorescenz bildeten sich aus als belaubte und am Ende ♀ blühende Sprosse, die an ihrer Basis sogar kleine Wurzeln entwickelten. Höher aufwärts am Blütenstand werden diese Seitensprosse schnell kleiner. Der Spitze zu schließlich wird die Pflanze ganz normal und trägt ♂ Ährchen. Diese Abnormität fand sich in Texas bei einer aus Mexiko stammenden Sorte. Verf. sieht darin »zweifellos eine Äußerung jenes exzessiven vegetativen Wachstums, das die meisten tropischen Maissorten zeigen, wenn sie zuerst in den Vereinigten Staaten in Kultur kommen«. L. Diels.

Lehmann, E.: Über Zwischenrassen in der *Veronica*-Gruppe *Agrestis*. — S.-A. »Zeitschr. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre« II (1909) 145—208, Taf. 1.

Der Name »Zwischenrassen« stammt von De Vries und bezieht sich auf eine Erscheinung, die jeder Systematiker kennt und über die u. a. auch Nägeli theoretisiert hat. Es handelt sich um Gewächse, die eine gewisse Anlage, in wechselnden Proportionen, bald entfalten, bald latent halten. Solche Rassen untersuchte Lehmann in der *Veronica*-Gruppe *agrestis*. Seine Kulturen erstrecken sich über die Jahre 1906—1908. Dazu entnahm er von verschiedenen deutschen Standorten einschlägige Rassen. Sie ergaben dabei eine starke Erblichkeit von Anomalien, z. B. in der Zahl von Kelchblättern und Kronabschnitten. Diese traten unabhängig von einander auf und fanden

sich in jedem Falle bei verschiedenster Ernährung in ungefähr gleicher Menge. Bei *Veronica opaca* ließen sich dann bezüglich der Pentamerie des Gynäceums eine arme und eine reiche Rasse unterscheiden, die sich nach ihrer Erblichkeit scharf von einander getrennt und durch keine Mittel in einander überführbar erwiesen.

Dabei ließen sich an den selben Formen zahlreiche andere Variationen künstlich hervorrufen: so in den Sproßverhältnissen, der Blütendauer, der Farbe der Korolle u. dgl. Solche waren aber nicht erblich.

In umfassender Versuchs-Statistik weist Verf. — ähnlich wie 1904 Tammer beim fünfblättrigen Klee — für die Anomalien seiner Veronicen eine Periodizität des Auftretens nach, und zwar verschieden für die einzelnen Anomalien. Die Höhepunkte jeder Abweichung fallen in verschiedene Zeiten der Ontogenese. Es liegt z. B. der Höhepunkt an der Hauptachse dicht über dem Grunde bei der Pentapetalie von *Veronica Tournefortii* mit 2 vorderen Petalen, er liegt an der Hauptachse in der Mitte bei Pentasepalie, Plurikarpellie und Pentapetalie mit 2 hinteren Petalen, dagegen findet er sich nur oder vorwiegend an den Nebenachsen bei *Zea, Sempervivum* und *Linaria spuria*. Schon darin äußert sich ja die tiefliegende Verschiedenheit der Anomalien bzw. Variationen.

Lehmann kann also für das Auftreten der erblichen Anomalien seiner *Veronica* keinerlei Ernährungsfaktoren nachweisen; es müsse tiefer durch spezifische Agentien veranlaßt sein. Von Varianten, wie sie Verf. studiert hat, wird das übrigens kaum jemand anders erwartet haben, und er faßt die Ansichten von Klebs vielleicht zu eng auf, wenn er derartige Fälle gegen sie geltend machen will. L. Diels.

Raciborski, M.: *Coreopsis tinctoria* var. *prolifica*: eine unzweckmäßige Mutation. — S.-A. Festschrift für Wiesner. S. 417—420.

Bei *Coreopsis tinctoria* hat schon A. Braun 1870 eine teratologische Form beschrieben, bei der an den Internodien wie auch am Blatte unregelmäßig nach Zahl und Anordnung Adventivsprosse entstehen. Verf. beobachtete die selbe Form und sieht in ihr eine »unzweckmäßige Mutation«. Er überzeugte sich von der hochgradigen Erblichkeit der Abnormität. L. Diels.

Wainio, E. A.: Lichenes in viciniis hibernae expeditionis Vegae prope pagum Pitlekai in Sibiria septentrionali a D:re E. Almquist collecti. — S.-A. Arkiv för Botanik VIII (1909). No. 4. 178 S.

Auf der Vega-Expedition legte 1878/79 Almquist an der Nordküste unter 67° 7′ n. Br. und 173° 24′ ö. L. eine umfangreiche Sammlung von Flechten an, die Wainio in vorliegender Abhandlung publiziert. Als Einleitung schickt Almquist eine kurze Skizze der Flechtenvegetation voraus, die sein Fundrevier an den verschiedenen Standorten darbietet. L. Diels.

Maxon, William R.: Studies of Tropical American Ferns. No. 2. Contributions from the United States National Herbarium vol. XIII, pt. 1. — Washington 1909, p. 1—43, pl. 1—9.

Der Aufsatz enthält verschiedene Beiträge zur Farn-Flora Mittelamerikas.

Die Bearbeitung einiger Sammlungen von Baron H. von Türckheim in der Gegend von Alta Verapaz im östlichen Guatemala gibt Andeutung einer nahen Verwandtschaft der dortigen Farnvegetation mit der des feuchten Ostmexiko in mittleren Zonen, die freilich seit Liebmanns Zeiten nicht mehr recht durchforscht worden sind. Eine ziemliche Anzahl von Arten sind übrigens als neu diagnostiziert.

Der zweite Artikel beschäftigt sich mit den bipinnaten Arten von *Cyathea*,

die für Jamaika und Cuba bezeichnend sind. Es handelt sich um 5 bisher mangelhaft verstandene Spezies.

Eine Revision der westindischen Arten von *Polystichum* sucht die natürliche Gliederung einer recht schwierigen Gruppe zu fördern. 19 Arten sind umgrenzt bzw. beschrieben, 5 weitere werden ausgeschlossen und anderen Verwandtschaften zugewiesen. L. Diels.

Hieronymus, G.: Plantae Stuebelianae. IV. — S.-A. Hedwigia XLVIII, 1909, 215—303, Taf. IX—XIV.

Diese Abhandlung bringt die Aufzählung der von Dr. Stübel auf seinen Reisen nach Südamerika, besonders in Columbien, Ecuador, Peru und Bolivien gesammelten Pteridophyten zum Abschluß. Sie gibt wie die früheren Teile zu vielen mangelhaft bekannten Formen deskriptive Aufklärungen und Erweiterungen und ist auch sehr wertvoll durch die ausführlichen Standorts-Notizen. Außerdem enthält sie zahlreiche Novitäten der Genera *Gymnogramme*, *Adiantum*, *Polypodium*, *Elaphoglossum*, die auf hübschen, von Brause gezeichneten Tafeln abgebildet und analysiert sind. L. Diels.

Janczewski, Ed.: Suppléments à la Monographie des Groseilliers. I. Espèces et hybrides nouveaux. — S.-A. Bull. Acad. Sc. Cracovie. 1909, 60—75.

Der erste Nachtrag zu Janczewskis *Ribes*-Monographie bringt als Novitäten eine *Eugrossularia* von Formosa und zwei *Euberivia* aus dem inneren China. Außerdem berichtet er über mehrere neue Kreuzungen. L. Diels.

Krautter, L.: A Comparative Study of the Genus *Pentstemon*. — Contrib. Botan. Labor. Univ. Pennsylvania. Vol. III. 2. — Philadelphia 1908, 206 S.

In dieser Gesamt-Beschreibung der *Pentstemon*-Arten sind 148 Spezies angenommen. Gegen Grays Aufzählung (1878, Suppl. 1886) ist dies ein Mehr von 66 Spezies. Der Zuwachs beruht im wesentlichen auf der Prüfung eines sehr umfassenden Materiales; Verf. hat die meisten großen amerikanischen Herbarien benutzt und sich ein eigenes Urteil bilden können über den Wert der zahlreichen neuerdings publizierten Spezies. Einen beträchtlichen Teil davon verweist er in die Synonymik. — Ausführlichere Angaben gelten dem Bau der Samen. Darin liegt der einzig zuverlässige Unterschied gegen *Chelone*: bei *Pentstemon* sind die Samen nie so flach wie bei *Chelone* und nicht wirklich geflügelt. Annähernd konstant scheint für die Spezies das Gewicht des Samens zu sein: innerhalb der Gattung schwankt es von 0,000049 bis 0,002450 g. Über die Anatomie des Samens, besonders der Testa, erweitern Krautters Angaben in einigen Punkten die Beschreibung von Bachmann (Nov. Act. K. Leopold. Carol. Akad. XLIII. 1882). L. Diels.

Sylvén, N.: Die Genliseen und Utricularien des Regnellschen Herbariums. — Arkiv för Botanik Bd. 8, No. 6 (1909) 48 S., 7 Taf.

Die Aufarbeitung der Utriculariaceen in den Regnellschen Sammlungen durch N. Sylvén bildet einen beachtenswerten Beitrag zur Kenntnis ihrer südamerikanischen Formenkreise, namentlich auch durch die sorgfältige Auswahl und Behandlung der Illustrationen. L. Diels.

Gradmann, R.: Der Getreidebau im deutschen und römischen Altertum. — Beiträge zur Verbreitungsgeschichte der Kulturgewächse. — Jena 1909, 8°, 111 S.

Die auf so vielseitige Methoden gestützte Forschung der älteren und ältesten Kulturgeschichte hat in neuerer Zeit einen Standpunkt gewonnen, der gegen früher gangbare Anschauungen eine vielfach abweichende Betrachtung der Dinge veranlaßt. Insbesondere stellt sich für die Geschichte zahlreicher Nutzpflanzen heraus, daß ihre Kultur bei vielen Völkern bedeutend weiter in die Vergangenheit zurückreicht, als sich ehedem annehmen ließ. Gradmann, der ja, besonders durch seine umfassenden Studien über die Verbreitungsgeschichte von Dinkel und Emer, an den Ergebnissen der neuen Richtung guten Anteil hat, gibt in vorliegender Schrift eine anregende Übersicht der Geschichte der dem deutschen und dem römischen Altertum bekannten Arten des Getreides und ihres Anbaues. Danach dürften Weizen, Gerste, Hirse, Emer und Einkorn den Germanen offenbar schon geläufig gewesen sein, ehe sie überhaupt mit der römischen Kultur in Berührung kamen. Die für Deutschland am meisten bezeichnenden Halmfrüchte aber, Hafer, Roggen und der bei den Alemannen vorherrschende Dinkel, müssen sogar als auszeichnender Besitz der Germanen oder der nordeuropäischen Stämme gegenüber den Mittelmeervölkern betrachtet werden: sie haben erst spät von Norden her die südlichen Länder erreicht, wo ja noch gegenwärtig ihre Verbreitung eine beschränkte ist. Dem Getreide entsprechend verhalten sich übrigens andere Feldfrüchte, wie Erbse, Linse, Saubohne, Möhre, Rübe, Lauch, Flachs, Hanf, Mohn, Waid. Dagegen verdankt die germanische Welt fast alle ihre Obstbäume, auch Weinstock, Walnuß und eine Menge von Gartenpflanzen der Vermittlung der römischen Kultur. In der Tat ist der fast völlige Mangel von Garten- und Obstbau, der für das germanische Altertum fest steht, sehr auffallend. Nach Ansicht von Gradmann dürfte es teils ein sekundärer Zustand sein, ein Verlust früheren Kulturbesitzes während der indogermanischen Wanderungen, teils ein Korrelat der ungewöhnlichen Bedeutung, die der reine Ackerbau, die Pflugkultur, in der Lebensführung und dem Empfinden gerade der germanischen Völker besitzt. L. Diels.

Eichler, J., R. Gradmann, und W. Meigen: Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. IV. — Beil. Jahresb. Vereins vaterl. Naturk. Württemberg LXV, 1909. Stuttgart. 219—278, 4 Karten.

Dieses neue Heft des der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern gewidmeten Unternehmens bringt die »montane Gruppe« zum Abschluß. Die Karten verzeichnen das Areal von *Arnica montana*, *Polygonatum verticillatum*, *Vaccinium vitis idaea* im Gebiete. Die schließlichen Ergebnisse für die Gruppe sind zusammengefaßt auf eine Karte der »Gesamtverbreitung der Gebirgspflanzen«. Diese ist gewonnen durch Eintragung der Standorte von etwa 30 typischen Bergpflanzen (aus der Hochmoorgenossenschaft, den Nadelwäldern und von sonstwie gearteten Montanspezies). Sie beansprucht damit, zum ersten Male einen Überblick über die Bergregion von Württemberg, Baden und Hohenzollern »auf rein erfahrungsmäßiger pflanzengeographischer Grundlage« zu geben. Man entnimmt ihr, daß dort die untere Grenze der montanen Zone im Norden bei 300 m, im Süden um 400 m ü. M. gelegen ist. Die Hochmoore beschränken sich dabei ganz auf die Bergzone, und zwar nahezu auf die Gegenden mit mindestens 80 cm jährlichem Niederschlag. Einige wenige Ausnahmen in minder regenreichen Strichen sind noch nicht aufgeklärt: sie sind entweder lokalklimatisch bedingt oder kommen durch die Mitwirkung ausnahmsweise weichen Quellwassers zustande.

Das gewonnene Material erlaubt einen lehrreichen Überblick über die Verteilung der verschiedenen Kategorien in den einzelnen Teilen des Territoriums. Besonders interessant ist die Möglichkeit, die alten, ursprünglichen, Nadelwald-Gebiete festlegen und dabei die historisch erhaltenen Daten bestätigen zu können. Auch für die Geo-

graphie der leitenden Spezies bieten sich wertvolle Aufschlüsse; es zeigt sich für sie fast niemals ein wirklich kontinuierliches Vorkommen; fast alle lassen in ihrem Areale gewisse, einstweilen unverständliche Lücken von größerem oder kleinerem Umfange wahrnehmen. So fehlt z. B. *Trollius* im Odenwald, *Prenanthes* am oberen Neckar, bei Oberndorf und Sulz, sowie im Taubergrund. L. Diels.

Murr, J.: Vorarbeiten zu einer Pflanzengeographie von Vorarlberg und Liechtenstein. — 54. Jahresbericht des K. K. Staatsgymnasiums in Feldkirch. 1909, 8⁰, 36 S.

Murr bespricht die Verteilung der floristischen Elemente in den einzelnen Formationen von Vorarlberg und Liechtenstein. Seine »Gruppenbilder« gewinnen an Lebendigkeit, weil er durch seinen früheren Aufenthalt in Marburg a. Dr. und in Innsbruck überall ostalpine Erfahrungen in Vergleich setzen kann. Diese Vergleiche sind um so wertvoller, als der Gruppenbildung an sich natürlich manches Willkürliche anhaftet.

Das boreale Element hat in dem feuchten Klima des Gebietes erhebliche Bedeutung. Physiognomisch wichtig wird es besonders im Rheintal, wo Pflanzen wie *Molinia*, *Nardus*, *Trichophorum*, *Juncus alpinus*, *Iris sibirica* und *Dianthus superbus* herdenweise aufzutreten pflegen. Gleichfalls zahlreich sind die präalpinen, subalpinen und alpinen Pflanzen selbst in der Niederung. Oft geradezu tonangebend auf Sumpfwiesen finden sich Spezies wie *Ranunculus aconitifolius*, *Gentiana asclepiadea*, *Alectorolophus angustifolius*, *Aconitum napellus*. Auf den Hängen von 700—900 m werden echte Alpine schon stellenweise zahlreich, auch im Wald fehlen sie nicht und an Felswänden steigen sie natürlich besonders gern in die Tiefe herab. — Als größte Klasse gilt die baltische. Im Laub- und Mischwald entfaltet sie sich bedeutend mannigfaltiger als in Nordtirol. *Alnus*, *Carpinus* und *Ulmus glabra* z. B., die dort nahezu fehlen, lassen sich in Vorarlberg nicht selten antreffen, ebenso *Hedera* und eine Anzahl von Buchenbegleitern. Umgekehrt bleibt die baltische Heide hinter Wald und Wiese zurück, ist auch wohl weniger formenreich, als in Nordtirol, besonders bei der Gruppe der Xerophyten.

An atlantischen Elementen kommt dem Lande Vorarlberg natürlich gegen die östlicheren Gebiete ein deutlicher Überschuß zu gute. *Ilex*, *Tamus*, *Primula acaulis*, *Arabis turrita*, *Digitalis lutea*, *Calamintha silvatica*, *Crepis taraxacifolia* und noch mehrere Kräuter geben Beispiele. Da O. Nägeli diese Klasse in dem angrenzenden Teile der Schweiz untersucht hat (Bern 1905), kann man jetzt ihr Verhalten zu beiden Seiten des Rheines bequem vergleichen.

Von pontisch-illyrischen Arten bieten sich manche besonders ausgeprägt in Liechtenstein (von Graubünden her). Im Walde gehören *Staphylea*, *Evonymus latifolia*, *Cornus mas*, manche *Viola*, *Cyclamen*, *Euphorbia amygdaloides* dazu, welche in Nordtirol fehlen oder viel seltener sind. Dafür hat das Innsbrucker Föhn-Gebiet andere Glieder dieses Elementes voraus, besonders zahlreich auch in der Heideformation. Auffallend verhalten sich manche pontischen Spezies in Vorarlberg nach ihrem Vorkommen. Einige finden sich nur auf Moor oder Ried (*Thalictrum galioides*, *Coronilla varia*, *Peucedanum Cervaria*, *Inula salicina*, *Anthericum ramosum*). Andere bevorzugen sichtbar die Bergregion: so *Pulsatilla montana*, *Dianthus caesius*, *Crocus albiflorus*, mehrere *Orobanche*.

Die Flora der Äcker und Schuttstellen fällt auf durch Armut an Spezies.

L. Diels.

Chodat, R.: Excursions botaniques en Espagne et au Portugal. — Genève 1909. 132 S., 2 Taf.

Verf. beschreibt zwei Exkursionen mit Studenten, die er 1907 und 1908 nach dem südlichen Portugal und Südspanien unternahm. Es wurde besonders Wert auf das Studium der Formationen gelegt. Auf der Hinreise besichtigte man bei Saragossa ein Beispiel des »Despoblado«, das CHODAT nicht als »Steppe«, sondern als halophile (oder gypsophile) Trift (»halogée«) betrachten will. Überhaupt, meint er, sei das, was die Autoren auf der iberischen Halbinsel Steppe nennen, eine Vermengung verarmter Garigen und solcher Salztriften. — Von den Punkten, die man in Portugal besuchte, gibt besonders die Sierra Arrabida mit ihrer schönen, urwüchsigen Macchia den Stoff zu erwünschten Vegetationsschilderungen. — Bemerkenswert war später die Feststellung eines ausgedehnten Bestandes von *Abies pinsapo* in der Sierra del Pinar im Westen von Ronda. Dort sollte die Tanne nach NEGERS Erkundigungen (vergl. Bot. Jahrb. LXI [1908] Lit. 33) verschwunden sein, tatsächlich aber ist noch die ganze Westflanke oberhalb von 1400 m mit einem mehr als 7 km langen Walde bedeckt. L. DIELS.

Makino, T.: Observations on the Flora of Japan. (Continued from vol. XXII. p. 176.) — Botan. Magaz. Tokyo vol. XXIII, 11—23; 59—75; 81—95 (1909).

Die Reihe floristischer Beiträge MAKINOS im ersten Halbjahr des diesjährigen Botanical Magazine von Tokyo enthält neben einer Menge von Mitteilungen über neue Arten oder Formen, die den Spezialisten angehen, einige allgemein wichtige Feststellungen für die Flora von Japan. *Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour., in die Gärten Japans wohl aus China eingeführt, hat sich jetzt in Kiu siu auch wild gefunden. Eben dort ließ sich zum ersten Male für Japan *Poupartia Fordii* (bisher von Hongkong) beobachten. Aus der Gattung *Balanophora* wurde wieder eine neue Art, *B. nipponica*, gesammelt, die ebenso wie die schon 1902 beschriebene *B. japonica* Makino abgebildet wird. Von der Pflanze, die man bisher als *Elaeodendron japonicum* Franch. et Sav. oder *Cassine japonica* Kuntze bezeichnete, fanden sich ♀ Blüten und Früchte; diese weichen von jenen beiden Gattungen völlig ab und machen die Schaffung des neuen Genus *Otherodendron* erforderlich. — Bemerkenswerte Zugänge zur Gebirgsflora Nippons bilden die zum ersten Male dort aufgefundenen *Pleurogyne carinthiaca* und *Pedicularis verticillata* L., beide aus der Provinz Shinano. L. DIELS.

Nakai, T.: Cornaceae in Japan. — Botan. Magaz. Tokyo XXIII, No. 266 (1909) 35—45.

In dieser Übersicht der japanischen Cornaceen wird *Cornus* enger als üblich gefaßt. *Macrocarpium*, *Arctocrania* und *Benthamia* stehen daneben als besondere Genera. Außerdem ist die Unterscheidung mehrerer Formen bei der so polymorphen *Aucuba japonica* nicht ohne Interesse, weil man daran sieht, welche Sorten in den Gärten Japans gewöhnlich sind. L. DIELS.

Nakai, T.: Revisio *Melampyri* Asiae orientalis. — The Botanical Magazine Tokyo XXIII, No. 264, p. 5—10 (1909).

Die Arbeit gibt eine Gliederung von *Melampyrum roseum* Maxim., trennt *M. setaceum* (Maxim.) als Art davon ab und fügt als neue Spezies *M. arcuatum* von Nippon und *M. ovalifolium* von Korea hinzu. Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen sind ausführlich. L. DIELS.

Nakai, T.: Aliquot Novae Plantae ex Asia orientale. — The Botanical Magazine Tokyo XXIII, No. 268, p. 99—108 (1909).

Die beschriebenen Neuheiten stammen aus Japan und Korea. Dichotome Übersichten der japanischen Arten von *Geranium* und *Galium* finden sich auf S. 101 bezw. 103. L. DIELS.

Takeda, H., und T. Nakai: Plantae ex insula Tschedschu. — S.-A. The Botan. Magaz. Tokyo XXIII, 1909, 46—58.

Von der Insel Tschedschu (Quelpart) ist floristisch bisher wenig bekannt. Die Verf. bringen daher die Bestimmungen einer kleinen Sammlung (62 Spezies) von dort zur Veröffentlichung. Sie finden, daß 90 % ihres Materiales mit Japan, nur 50 % mit Korea gemeinsam sind; 40 % wären neu für die koreanische Flora. Ob diese stärkere floristische Annäherung an Japan bei vollständigerer Kenntnis von Quelpart und Korea sich bestätigt, bleibt abzuwarten. Wir brauchen weitere Sammlungen zur Entscheidung.

L. Diels.

Rose, J. N., N. L. Britton, John M. Coulter: Miscellaneous Papers. — Contributions from the United States National Herbarium, vol. XII, pt. 10. Washington 1909.

Fortsetzung des in Englers Bot. Jahrb. XLIV (1909) Lit. 17 angezeigten Heftes.

Zunächst behandeln Britton und Rose »The Genus *Cereus* and its Allies in North America«. Sie äußern sich im wesentlichen zustimmend zu Bergers Behandlung der Gruppe (1905), erheben aber alle seine Subgenera zu Gattungen; auf diese Weise gruppieren sie die Formenmasse nun in 23 »Gattungen«.

5 neue Crassulaceen aus Mexiko beschreibt Rose. Er betont die Notwendigkeit, die Originale solcher Fettpflanzen wenn irgend möglich photographisch abzubilden, und setzt ein gutes Beispiel dafür mit pl. LXXVIII—LXXXI.

Coulter und Rose geben ein Supplement zu ihrer 1888 erschienenen Revision der nordamerikanischen Umbelliferen. Es handelt sich vorzugsweise um die Einreihung der unterdes neu beschriebenen Spezies und um nomenklatorische Änderungen.

L. Diels.

Raciborski, M.: Über eine fossile *Pangium*-Art aus dem Miocän Javas. S.-A. Bull. Acad. Scienc. Cracovie. 1909, p. 280—284.

An einer schon von Junghuhn ausgebeuteten javanischen Fundstelle von miocänen Pflanzenpetrefakten, die von Goeppert beschrieben wurden, hat Raciborski neben den bekannten Laubresten in einer Tuffmasse auch fossile Driftsamen entdeckt. Der eine gehört zweifellos zu *Pangium* und wird als *P. Treubii* benannt. Das andere Objekt bildet eine Steinfrucht ähnlich wie *Monoceras*; es erhielt den Namen *Monocerocarpus miocenicus*.

L. Diels.

Robinson, C. B.: Philippine Chloranthaceae. Philippine Phyllanthinae. — S.-A. Philippine Journal of Science. IV, No. 1, Section C, Botany. Manila 1909, p. 69—105.

Das Heft beschreibt eine große Anzahl neuer Formen von *Phyllanthinae* aus der Philippinen-Flora, deren angemessene Beurteilung unmöglich ist. Denn es sind zwar Bestimmungsschlüssel der philippinischen Arten bei den einzelnen Gattungen gegeben, aber es ist anscheinend nirgends versucht, die Verwandtschaft der Neuheiten zu ermitteln; jedenfalls fehlen darüber jegliche Angaben. — Die Chloranthaceen vermehren sich durch *Ascarina philippinensis* um den Vertreter einer Gattung, die bisher nur von Polynesien, Neukaledonien und Neuseeland bekannt war. Die interessante Art wächst auf Mindanao nahe an 2000 m ü. M.

L. Diels.

Borgesen, F.: Notes on the Shore Vegetation of the Danish West Indian Islands. — Botanisk Tidsskrift vol. XXIX. Copenhagen 1909, p. 201—259, pl. III—VI.

Der Aufsatz will als Ergänzung der im Jahre 1898 vom Verf. in seiner Vegetationsschilderung der dänischen Antillen gelieferten Beschreibung der Litoralformationen betrachtet sein. Ein neuer Besuch im Gebiete veranlaßt ihn zu einigen Abänderungen. Von der Mangrove trennt er z. B. die *Conocarpus*-Formation jetzt als selbständig ab. Als Nachfolgerin der Mangrove in der Verkettung der Formationen bildet sie eine Parallele zu gewissen Ausbildungen der *Nipa*-Formation Schimpers.

Die Ausführungen Borgesens sind durch zahlreiche, zum Teil sehr gelungene und geschickt aufgenommene Bilder belebt und enthalten manches, was unsere Kenntnis der amerikanischen Mangrove- und Sandstrandformation mehrt und vertieft. L. Diels.

Dusén, P.: Beiträge zur Flora des Itatiaia. — Arkiv för Botanik. VIII. No. 7 (1909) 26 S., 5 Taf.

Die Vegetation der Serra do Itatiaia ist 1896 von Ule im Archiv des Museu Nacional do Rio de Janeiro geschildert worden. Aus Duséns vorliegender Abhandlung, die besonders deskriptive Beiträge zur Flora des Gebirges mit guten Abbildungen enthält, läßt sich das Bild der Pflanzenwelt jenes Gebirges für die kühlen Monate ergänzen, besonders in phänologischer Hinsicht. Verf. hielt sich zuerst von Mitte Mai bis Mitte Juli dort auf und stellte für eine Reihe von Pflanzen der Wälder eine zweite Blüte, für einige Arten sogar ausschließliches Winterblühen fest. Bei dem zweiten Besuch, etwa Mitte Oktober, war dagegen in den gehölzlosen oberen Zonen die Vegetation noch ganz außerordentlich zurück. Wo die Campos nicht gebrannt waren, blühte so gut wie nichts; wo die Feuer hingegangen waren, fanden sich dagegen einige Gewächse in Blüte, wohl weil der von dunkler Asche bedeckte Boden relativ stärker wärmeabsorbierend wirkt. Auch die Waldungen boten weniger Blumen als mitten im Winter; meistens sah man nur fruchtende Exemplare. L. Diels.

Durand, Th., et Hélène Durand: Sylloge Florae congolanae (Phanerogamae). — Ouvrage couronné par l'Academie Royale de Belgique. 716 S. gr. 8⁰. — Bruxelles (Alb. de Boeck) 1909. Fr. 15.—.

Es ist in wissenschaftlichen Kreisen bekannt, mit welcher Energie die Herren de Wildeman und Th. Durand die aus dem Kongostaat nach Brüssel gelangten Pflanzensammlungen bearbeitet haben, welch umfangreiche, von der Regierung des Kongostaats mit bedeutenden Mitteln subventionierte und mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Publikationen rasch aufeinander gefolgt sind. Aber die Benutzung dieser Publikationen war sehr erschwert, da eine einheitliche Anordnung des Stoffes nicht durchgeführt werden konnte. Vorliegendes Werk gibt nun eine Übersicht über alle bis jetzt bekannt gewordenen Arten und was besonders dankenswert ist, eine Übersicht über die Verbreitung in 14 Bezirken des Kongostaates, von denen einige auch noch in Zonen (Unterbezirke) gegliedert sind. E.

Schroeter, C.: Nach den Canarischen Inseln. — 66 S. 8⁰ mit 31 Landschafts- und Vegetationsbildern auf 20 Tafeln. — Zürich (Rascher u. Co.) 1909.

Zu den interessanten Florengebieten, welche gegenwärtig viel leichter als früher erreicht werden können, gehören auch die Canarischen Inseln. Unter Führung von Dr. Rikli und Prof. Schroeter hatte eine größere Gesellschaft von Botanikern eine Studienreise nach den Canaren unternommen. Obwohl dieselbe nur 19 Tage den Inseln Gran Canaria und Tenerifa widmen konnte, wurde doch ziemlich viel von der interessanten Pflanzenwelt der Inseln gesehen. Da wir jetzt die Flora des canarischen Archipels von Pitard und Proust besitzen und auch Schenck in seinen Beiträgen zur

Kenntnis der Vegetation der Canarischen Inseln mehrere Vegetationsansichten und zahlreiche Abbildungen canarischer Pflanzen veröffentlicht hat, könnten vielleicht weitere Publikationen über die Canaren überflüssig erscheinen. Es ist aber nicht jeder, der nach den Canaren reist, in der Lage, sich diese größeren Werke anzuschaffen, und denjenigen, welche einen allgemeinen Überblick über die wichtigsten physikalisch-geographischen Verhältnisse sowie über die hervorragendsten Charakterpflanzen gewinnen wollen, ist das sehr frisch, unmittelbar nach der Reise auf Grund der gewonnenen Eindrücke herausgegebene Büchlein, namentlich auch wegen der vielen Photographien, sehr zu empfehlen. E.

Höck, F.: Lehrbuch der Pflanzenkunde für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. Teil I: Unterstufe, 118 S. mit 65 Abbild. und 6 Taf., geb. *M* 1.60. — Teil II: Oberstufe, 224 S. mit 156 Abbild. und 23 Taf., geb. *M* 3.20. — Eßlingen u. München (J. F. Schreiber) 1908.

Im ersten Teile des hübsch ausgestatteten Buches werden die Grundbegriffe vom Bau und Leben der Samenpflanzen erläutert; hieran schließen sich Einzelbeschreibungen und Vergleichungen von Pflanzenarten nach den Hauptfamilien geordnet. Erläuterungen und Zusammenfassungen aus der allgemeinen (Samen-)Pflanzenkunde schließen den ersten Teil. Die Oberstufe (Teil II) bringt zunächst eine Übersicht über die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen mit Einschluß der Beschreibung und Vergleichung einiger Pflanzenarten. Zur Erläuterung dienen zahlreiche Abbildungen. Im folgenden Abschnitt bespricht der Verf. Bau und Leben der Pflanze. Der Biologie ist hierin in dankenswerter Weise ein breiter Raum eingeräumt. Besprechungen über zeitliche und örtliche Verbreitung der Pflanzen und über allgemeine Ergebnisse aus der Pflanzenverbreitung schließen das empfehlenswerte und preiswürdige Buch. RENO MUSCHLER.

Ernst, A.: Untersuchungen über Entwicklung, Bau und Verteilung der Inflorescenzen von *Dumortiera.* — Extr. des Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 2. Serie, Vol. VII (1908) p. 153—223.

Im Gegensatz zu den sorgfältigen Untersuchungen über die auffällige Rückbildung in der vegetativen Sphäre von *Dumortiera* ist die in der geschlechtlichen Sphäre liegende Abweichung gegenüber den übrigen höheren Marchantien bis jetzt noch nie studiert worden. Diese Abweichung betrifft die Gruppierung der Sexualorgane, der Archegonien und Antheridien.

Die tiefer stehenden Marchantien sind sowohl monöcisch wie auch zum Teil diöcisch. Spezielle Differenzierungen archegonien- und antheridientragender Äste und Astsysteme vermitteln den Übergang von der Monöcie zur Diöcie. Eine ausgesprochene individuelle Geschlechtstrennung ist bei den *Marchantioideae Compositae* zur Regel geworden. Auch in dieser Hinsicht bildet *Dumortiera* insofern eine Ausnahme, als sich neben absolut diöcischen Arten auch noch monöcische finden.

Verf. untersuchte die javanischen *D. trichocephala* und *D. velutina.* Erstere ist monöcisch, letztere diöcisch. *D. trichocephala* zeigt in großer Anzahl auch androgyne Inflorescenzen, wogegen solche bei *D. velutina* selten beobachtet wurden. Schon 1834 hatte TAYLOR solche androgynen Inflorescenzen gesehen, aber weder von ihm noch von anderen Forschern liegen über die Häufigkeit dieser Blütenstände noch über ihren Bau Untersuchungen vor.

Zuerst bespricht Verf. das Vorkommen und die Standorte der *Dumortiera*-Arten, sowie in vorzüglich klarer Weise den Bau des Thallus der beiden untersuchten Spezies. Zum letztgenannten Abschnitt liegen schöne vom Verf. selbst gezeichnete Abbildungen bei.

Kapitel III schildert Bau und Entwicklung der männlichen und weiblichen Inflorescenzen der genannten Arten, die sich dem Typus der *Marchantioideae Compositae* anordnen als zusammengesetzte kurzästige Sproßsysteme.

Androgyne Sexualstände finden sich außer bei *Dumortiera* auch noch bei der Gattung *Preissia.*

Die beiden folgenden Abschnitte teilen die ungemein genauen und zahlreichen Beobachtungen mit über die Verteilung der männlichen und weiblichen Sexualstände und das Vorkommen androgyner Inflorescenzen bei *D. velutina* und *D. trichocephala.* Es ergibt sich aus diesen Tatsachen, daß die Art der Fruktifikation von *D. velutina* und *D. trichocephala* in verschiedener Hinsicht außerordentlich verschieden ist. Ähnlich wie bei anderen Marchantien treffen wir bei *D. velutina* vorwiegend rein männliche und rein weibliche Inflorescenzen. Androgyne Rezeptacula werden nur ausnahmsweise erzeugt. Die Relation zwischen männlichen, weiblichen und gemischten Sexualständen schwankt je nach den Standorten. Bei *D. trichocephala* überwiegen an einzelnen Lokalitäten die androgynen Inflorescenzen die eingeschlechtlichen. Unterschiede in der Verteilung der männlichen, weiblichen und gemischten Sexualstände auf die einzelnen Sprosse bilden wesentliche Abgrenzungen zwischen den beiden Arten. Über diese Verhältnisse geben genaue Tabellen leichte Auskunft.

Zum Schluß untersucht der Autor, in welchem genetischen Verhältnisse bei den beiden untersuchten Spezies die Diöcie der *D. velutina* zur Monöcie und androgynen Inflorescenzbildung der *D. trichocephala* steht.

Die meisten *Marchantioideae Compositae* sind diöcisch. Auch bei *D. velutina* treten scharf präzisiert sitzende männliche und langgestielte weibliche Scheiben auf. Wie bei *Wiesnerella javanica* finden sich ähnliche männliche und weibliche Inflorescenzen in monöcischer Anordnung bei *D. trichocephala.* Im vegetativen Bau nähert sich *Wiesnerella* dem Genus *Lunularia*, im Aufbau dagegen der beiderlei Rezeptakeln und Sporogonien der Gattung *Dumortiera.* Es ist nun sehr naheliegend, zwischen der Monöcie dieser verwandten und neben einander vegetierenden Formen und den ökologischen Bedingungen ihrer Standorte zu suchen und anzunehmen, daß die Monöcie dieser hygrophil gewordenen Arten sekundär wieder aus der früher herrschenden Diöcie hervorgegangen sei. Die Ausbildung androgyner Inflorescenzen ist ein sekundäres, im Lauf der Zeiten erworbenes Merkmal, vergleichbar der Reduktion, welche in der vegetativen Sphäre der Pflanze ebenfalls sekundär stattgefunden hat. Reno Muschler.

Schuster, J.: Zur Kenntnis der Flora der Saarbrücker Schichten und des pfälzischen Oberrotliegenden. — Sep. aus den Geognost. Jahresheft. XX. — München 1908.

Das Material zu dieser Arbeit stammt aus der Sammlung vorzüglich erhaltener Karbonpflanzen, die von Hoffmann zusammengebracht worden war. Der erste Teil der Abhandlung gibt eine systematische Aufzählung und Beschreibung der gesammelten Arten.

Die Oberrotliegendflora der bayerischen Rheinpfalz charakterisiert sich als eine Rotliegendflora mit Zechstein- bezw. mesozoischen Typen und ohne Cordaiten; sie ist bei Potonié IX Flora einzuordnen. Die Flora spricht für ein trockenes Klima, in der Wärme ähnlich dem des Karbons. Reno Muschler.

Kanngießer, Fr.: Zur Lebensdauer der Holzpflanzen. — Flora Vol. 99 (1909) p. 414 ff.

Verf. hat eine große Anzahl Bäume aus den verschiedensten Familien untersucht auf ihren Umfang und ihr Alter. Als Messungsmaß nimmt er die Brusthöhe von 1,30 m an, die beizubehalten sehr wünschenswert wäre, um gleiche Resultate zu erzielen. Reno Muschler.

Wächter, W.: Beobachtungen über die Bewegungen der Blätter von *Myriophyllum proserpinacoides.* — Jahrb. für wiss. Botanik XLVI (1909) p. 418 ff.

Als Hauptergebnis der sehr genauen Untersuchung ist die Tatsache zu bezeichnen, daß eine normalerweise bereits sistierte oder geringer gewordene Krümmungsbewegung der Blätter durch Dekapitation des Sprosses reaktiviert oder verstärkt werden kann. Dies kommt dadurch zustande, daß das bereits eingestellte Wachstum — soweit durch mikroskopische Messungen festgestellt werden konnte — von neuem angeregt wird, wodurch das Blatt wieder befähigt wird, den Lichtwechsel als Reiz zur Auslösung nyktinastischer Nutationsbewegungen zu empfinden. Reno Muschler.

Baumert, K.: Physiologische Bromeliaceenstudien, III. Experimentelle Untersuchungen über Lichtschutzeinrichtungen an grünen Blättern. — S.-A. aus »Beiträge zur Biologie der Pflanzen«, 79 S., 6 Fig. — Breslau 1908.

Der Verf. liefert einige neue Beiträge zur Kenntnis der schon vielfach untersuchten und in der Literatur oft behandelten Lichtschutzeinrichtungen höherer Pflanzen, wobei er besonders Vertreter der Bromeliaceen berücksichtigt. Aus seinen Untersuchungen ergibt sich, daß behaarte Blätter weniger stark erwärmt werden als kahle Blätter und daß dabei unter Umständen ganz erhebliche Unterschiede vorkommen, derart, daß z. B. ein seiner dichten Filzbekleidung beraubtes Blatt von *Centaurea candidissima* um 37,5 % stärker erhitzt wurde als andere Blätter derselben Pflanze, die ihren natürlichen Haarschutz behalten hatten. Bei Blättern mit glänzender Oberfläche zeigte es sich, daß die Erwärmung der Spreite größer war, wenn die Strahlen auf die nicht glänzende Unterseite auffielen, geringer wenn sie dagegen die reflektierende Oberseite trafen. Ganz ähnliche Erscheinungen konnten bei benetzten und ebenso bei bereiften, mit einem Wachsüberzug versehenen Blättern beobachtet wurden. Als Lichtschutzeinrichtungen sind auch Epidermiszellen anzusehen, die, wie es bei einer ganzen Anzahl Bromeliaceen vorkommt, so gestaltet sind, daß sie als Hohlspiegel wirken und das auffallende Licht sofort wieder zurückwerfen. Eine gleiche Blendwirkung kommt nach Ansicht des Verf. auch den eigenartig gestalteten Hypodermzellen in den Blättern der Bromeliaceen *Acanthostachys strobilacea* und *Tillandsia vernicosa* zu, die von langgestreckter, schmaler Form sind und einen dichten, braunen, das Licht reflektierenden Inhalt aufweisen. Endlich sollen auch die großen, unregelmäßigen Kristallkörper, die sich in der Blatthypodermis verschiedener anderer Bromeliaceen, besonders einzelner *Tillandsia*-Arten finden, infolge ihrer großen, lichtzerstreuenden Wirkung als Lichtschutz anzusehen sein. K. Krause.

Mariani, J.: Les Caféiers. Structure anatomique de la feuille. — Lons-le-Saunier 1908, 140 S. mit 42 Fig. im Text.

Verf. geht aus von der Ansicht, daß die bisherigen Einteilungen der Gattung *Coffea* von Froehner, de Wildeman, Pierre u. a. noch ziemlich viel zu wünschen lassen und die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse nur ungenügend wiedergeben. Er ist deshalb auf den Gedanken gekommen, die Anatomie zu berücksichtigen, um hier vielleicht bessere Einteilungsprinzipien zu finden, umsomehr als die anatomische Struktur der einzelnen *Coffea*-Arten bisher nur wenig, jedenfalls nie im Zusammenhang untersucht worden ist. Allerdings ist die Arbeit nicht vollständig, weil durchaus nicht alle bisher bekannten *Coffea*-Arten untersucht worden sind, hauptsächlich aus dem Grunde, weil dem Verf. nicht von allen Material zur Verfügung stand. Außerdem ist es ihm nicht gelungen, die von ihm aufgefundenen anatomischen Merkmale in systematischer

Beziehung zu verwerten; er unterläßt es vollständig, eine neue Einteilung der Gattung auf Grund seiner anatomischen Befunde zu geben, sondern begnügt sich damit, der Reihe nach die Anatomie der von ihm untersuchten Arten zu beschreiben. Überdies berücksichtigt er nicht gleichmäßig alle Gewebe, sondern untersucht nur die Blätter und Blattstiele. Die allgemeinen Ergebnisse seiner Untersuchungen lassen sich zu folgendem zusammenfassen.

Was zunächst die Epidermiszellen betrifft, so weisen dieselben in ihrer äußeren Form nichts besonderes auf. Sie bilden stets nur eine Schicht, sind mäßig stark verdickt und mit geraden oder meist gewellten Seitenwandungen versehen. Bisweilen ist ihre Außenwand schwach gestreift. Auf dem Querschnitt erscheinen sie meist nahezu quadratisch, außerdem sind die Epidermiszellen der Blattoberseite größer als die der Unterseite. Die Spaltöffnungen haben normalen Bau und liegen gewöhnlich in der Fläche der Epidermis, seltener erscheinen sie etwas erhöht. Haare treten innerhalb der Gattung nicht sehr häufig auf; sie finden sich nur bei relativ wenigen Arten am Blattstiel oder auf der Unterseite der Spreite, dann meist nur längs der Hauptnerven. Der Form nach sind sie sehr einfach, stets unverzweigt, meist einzellig, seltener mehrzellig. Hin und wieder treten auch Papillen auf, so z. B. bei *C. Gilgiana* und *C. melanocarpa*. Oft sind die Haare beschränkt auf die unmittelbare Umgebung der Domatien, die sich bei verschiedenen *Coffea*-Arten finden.

Das Mesophyll des Blattes besteht aus meist nur einer einzigen Schicht von Palisadenzellen, seltener aus zwei Schichten, noch seltener aus drei Schichten. Die einzelnen Zellen sind mäßig lang und schließen fest zusammen. Das Schwammparenchym hat stets einen sehr lockeren Bau und ist ebenso wie das Palisadengewebe von zahlreichen, oft ansehnliche Größe erreichenden Sklereiden durchsetzt.

Das Leitbündelsystem des Blattstiels wie der Blattspreite weist im allgemeinen eine ziemlich große Übereinstimmung auf. In den Stengeln bilden die meist ziemlich reich entwickelten Hadromelemente einen Ring oder in selteneren Fällen einen nicht völlig geschlossenen, mehr oder weniger stark gekrümmten Bogen, während sie in den Blattnerven auf Querschnitten gewöhnlich nur in Form eines Bogens auftreten. Im einzelnen zeigen die Leitbündel der einzelnen Arten naturgemäß gewisse Verschiedenheiten in der Stärke der Leptom- und der Hadrompartien, besonders auffallende Eigentümlichkeiten machen sich aber auch hier nirgends bemerkbar, und im großen und ganzen kann man wohl sagen, daß die Beschaffenheit der Gefäßbündel kaum wertvolle analytische Merkmale abzugeben imstande ist.

Was die sonstigen anatomischen Eigentümlichkeiten der *Coffea*-Arten anbetrifft, so geht der Verf. zunächst auf die Kristalle ein. Dieselben finden sich bei *Coffea* sehr häufig und sind eigentlich in den Blättern aller hierher gehöriger Arten beobachtet worden. Ihr Bildungsmaterial ist durchweg Kalciumoxalat, die Form, in der sie auftreten, meist die von Drusen oder ebenfalls sehr oft die von Kristallsand, sehr selten finden sie sich auch in Gestalt von Raphiden, wie bei *C. divaricata* und *C. scandens*. Eine vielfach sehr charakteristische Eigentümlichkeit der Blätter besteht in dem Auftreten von Domatien, die sich in Form kleiner Höhlungen vorwiegend auf der Blattunterseite finden. Sie kommen durchaus nicht bei allen *Coffea*-Arten vor, sondern sind bisher bei etwa 25 Arten, also annähernd bei der Hälfte, beobachtet worden. Meist liegen sie in der Achsel der Mittelrippe und der Nerven erster Ordnung oder auch zwischen den Nerven erster und zweiter Ordnung; gewöhnlich sind sie ausgebildet als mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen, die am oberen Rande etwas verengert sind. Häufig werden sie durch kleine, meist einzellige Haare geschützt, die einen Kranz um den äußeren Rand des Domatiums bilden oder auch in dem Innern desselben vorkommen. In den meisten Fällen kann man beobachten, daß die Domatien als Wohnort für kleine Insekten dienen. In ihrem Vorkommen und ihrer Anordnung würden sie

zweifellos ein wesentliches analytisches Merkmal abgeben; in der vorliegenden Arbeit ist der Versuch dazu nicht gemacht worden. K. Krause.

White, D.: A remarkable fossil tree trunk from the middle devonic of New York. — N. Y. State Museum bulletin n. 107 (1907) S. 327—340, mit 11 Tafeln.

Verf. beschreibt einen fossilen, im mittleren Devon des Staates New York aufgefundenen Stamm, den er als *Archaeosigillaria primaeva* identifiziert und ihn mit einigen anderen nahe verwandten Typen in eine neue, von ihm aufgestellte Familie der *Protolepidodendraceae* einreiht. Diese Familie stellt er in die Gruppe der Lepidophyten und zwar infolge des wahrscheinlich höheren Alters ihrer Vertreter noch vor die Familien der *Lepidodendraceae* und *Sigillariaceae*. Seiner Arbeit beigegeben sind eine Anzahl Tafeln, die photographische Wiedergaben des ganzen Stammes sowie einzelne charakteristische Teile seiner Oberfläche bringen. K. Krause.

Wieland, G. R.: Historic fossil Cycads. — Amer. Journ. of Science XXV (1908) S. 93—101.

—— Accelerated Cone growth in Pinus. — Ebenda S. 102.

Verf. hat Gelegenheit gehabt, mehrere in europäischen Museen aufbewahrte wichtige fossile Cykadeen zu untersuchen und gibt nun speziell wohl für amerikanische Leser, denen die betreffenden Pflanzen nicht zugänglich sind, eingehende Beschreibungen davon. Die von ihm behandelten Arten sind *Cycadoidea etrusca* Capp. et Solms, *C. Reichenbachiana* (Goeppert) Solms, *Williamsonia gigas* Sap. und *Anomozamites minor* Nathorst. Seinen Beschreibungen schließt er noch einige kurze Erörterungen über die Nomenklatur der genannten Arten an.

Die zweite Arbeit bringt Abbildung und Beschreibung eines eigenartigen, zapfenähnlichen Gebildes von *Pinus rigida*, das durch Zusammendrängung von 35 einzelnen kleinen Zapfen zustande gekommen ist und weiter nichts als eine Wachstumsabnormität darstellt. K. Krause.

Bernatzky, J.: Über eine seltene ungarische *Euphorbia*-Art. — Beiblatt zu den Növenytani Közlemenyek 1908, Heft 3, S. 1—8.

Verf. behandelt das Vorkommen und die Verwandtschaft von *Euphorbia angustifrons* Borb., die sich nur in Ungarn und auch hier nur an wenigen Stellen in der Nähe von Budapest sowie weiter südlich vorfindet. Schon Kerner, der die Pflanze zuerst beobachtete, und Borbás, der sie beschrieb, hatten sie als einen Bastard von *E. Gerardiana* und *E. glareosa* angesehen; Verf. vertritt den gleichen Standpunkt, obwohl der hybride Ursprung bisher weder durch direkte Beobachtung noch auf experimentellem Wege nachgewiesen werden konnte. K. Krause.

Sargent, C. S.: *Crataegus* in Southern Ontario. — The Ontario Natura Science Bulletin 1908, n. 4, S. 11—98.

Verf. gibt eine monographische Übersicht sämtlicher bisher aus Ontario bekannten *Crataegus*-Arten. Er teilt sie zunächst vorwiegend unter Berücksichtigung der Blattform, Behaarung, Beschaffenheit von Frucht und Samen in 10 Sektionen ein und gibt dann für jede einzelne Sektion einen Bestimmungsschlüssel sowie weiter die genaue Beschreibung der verschiedenen Arten nebst Angaben über ihr Vorkommen und ihre Verwandtschaft. Im ganzen unterscheidet er 95 Arten, darunter sind nicht weniger als 45 von ihm neu aufgestellte und hier zum ersten Male beschriebene Spezies.

K. Krause.

Pearson, H. H. W.: Further Observations on *Welwitschia*. — Philosoph. Transact. Roy. Soc. London. Series B, Vol. 200 (1909) p. 331—402, pl. 22—30.

Auf einer zweiten Reise nach Damaraland sammelte Pearson umfangreiches Material, seine Beobachtungen über *Welwitschia* zu ergänzen, über deren erste Resultate in Engl. Bot. Jahrb. XL (1908) Lit. 98 von Muschler berichtet worden ist. Das vorliegende Heft bringt die neuen Ergebnisse. Wertvoll davon sind vor allem die zahlreichen Abbildungen, die als unentbehrliche Ergänzung der ersten Mitteilung die Entwicklungsgeschichte der *Welwitschia*-Blüte mit Ausführlichkeit im Bilde darstellen.

Neue Beiträge von besonderer Wichtigkeit beziehen sich ferner auf die Natur des Ovulums und die Bildung des Endospermes. Verf. fand im Mark der ♀ Zapfenachse nicht selten Makrosporen, ja sogar Embryosäcke in Anfangsstadien, und sieht darin eine neue Bestätigung für die kauline Natur des Ovulums bei *Welwitschia*. — Im Embryosack ließen sich nach der Wandbildung in den Zellen des primären Endosperms sehr gewöhnlich Fusionen der Kerne beobachten. Dort sieht man alle Kerne in einer Zelle, die deren mehr als sechs enthält, mit einander verschmelzen; »sie wird also zu einer einkernigen Zelle«.

Einen großen Teil der Arbeit beansprucht die theoretische Verwertung der Befunde. Bei der Deutung der Blütenteile wird erörtert, welche Beziehungen sich zu den *Bennettitales* ergeben. Wäre die axiale Natur des Ovulums von *Bennettites* sicher zu erweisen, so ließe sich *Welwitschia* in beiden Geschlechtern von einem entsprechenden »amphisporangiaten Strobilus« ableiten. Weitere spekulative Erörterungen suchen die Zusammenhänge zu ergründen zwischen dem Embryosack von *Welwitschia* (und *Gnetum*) mit dem Prothallium der übrigen Gymnospermen, besonders von *Ephedra*, und gehen ausführlich ein auf die Beziehungen ihres Endospermes zu dem der Angiospermen; Fälle, wie die von *Juglans*, *Peperomia*, *Penaea* werden dabei als beachtenswerte Hinweise gewürdigt, wie man sich den Gang der Entwicklung etwa zu denken habe.

Die Arbeit bietet also mancherlei, was für die so aktuelle Stammesgeschichte der höheren Blütenpflanzen in Betracht zu ziehen ist. L. Diels.

Campbell, D. H.: The Embryo-sac of *Pandanus*. — S.-A. Bull. Torrey Bot. Cl. 36 (1909) 205—220, pl. 16, 17.

Pandanus vermehrt die Zahl der Angiospermen mit »untypischer« Kernzahl im Embryosack. Campbell stellt fest, daß er 14 enthält: 2 am Mikropylarende, 12 an der Chalazaseite. Allerdings konnte er nur junges Material studieren; alle seine Stadien liegen vor der Befruchtung. Man wird auf weitere Untersuchungen späterer Zustände warten müssen, um die Bedeutung des Falles richtig zu beurteilen. L. Diels.

Bergeret, J.: Flore des Basses-Pyrénées, augmentée par E. Bergeret. Nouvelle édition, complète, publiée avec une Préface et des Notes par G. Bergeret. — Pau 1909, 960 S. Fr. 20.—.

Jean Bergerets 1806 publizierte Flora der Basses-Pyrénées erscheint hier in einem neuen Abdruck, den sein Enkel herausgegeben hat. Bibliographisch ist das Buch von einigem Interesse. Es enthält als Einführung des speziellen Teiles, der natürlich nach Linné geordnet ist, einen »Cours de Botanique« und eine naturphilosophisch gehaltene Vorrede. Der Herausgeber schickt, als Gegenstück zu dieser vor einem Jahrhundert geschriebenen Abhandlung seines Großvaters, eine entsprechende Einleitung allgemeinen Charakters voran. L. Diels.

Marloth, R.: A Diplostigmatic Plant, *Sebaea exacoides* (L.) Schinz (*Belmontia cordata* L.). — Transact. Roy. Soc. South Africa I (1909) 311—314. Mit 1 Figur.

Die Griffel von *Sebaea exacoides* haben zweierlei Narben: ein geschwollenes Stück in der Mitte wirkt als zweites Stigma. Diese Hilfsnarbe ermöglicht zunächst Selbstbefruchtung beim Ausbleiben der Fremdbestäubung, steigert aber gleichzeitig in interessanter Weise die Aussichten der Fremdbestäubung. Denn die Blüten werden von kleinen Orthopteren besucht, die den zuckerhaltigen Brownschen Körpern nachstellen. Beim Verlassen der Blüte beladen sie sich mit Pollen und tragen ihn weiter.

L. Diels.

Fedtschenko, O.: *Eremurus*. Kritische Übersicht der Gattung. — Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg VIII. sér. XXIII. St. Petersburg 1909, 4⁰, 210 S., 24 Taf.

Der spezielle Teil dieser für die Flora Zentralasiens wichtigen Monographie von *Eremurus* ist aufs sorgfältigste ausgearbeitet. Verf. benutzte alle wichtigeren in Betracht kommenden Sammlungen und konnte in ihrem eigenen Garten 12 verschiedene Spezies lebend beobachten. Beschreibungen und Angaben über Synonymik und Verbreitung sind mit großer Ausführlichkeit in der Arbeit niedergelegt und durch Tafeln und Karten vollständig erläutert. Der allgemeine Teil dagegen ist ziemlich kurz gehalten. Die Gattung gliedert sich in vier Sektionen:

1. *Eueremurus* mit zuletzt eingerollten Tepalen. 5 Arten, von denen *E. spectabilis* besonders weit nach Westen (Kleinasien, Syrien, Dongebiet) geht.
2. *Ammolirion* mit gerade ausgebreitet bleibenden Tepalen. 2 Arten, wovon *E. inderiensis* von der Mongolei bis Persien.
3. *Trochanthus* mit zuletzt zusammengeneigten Tepalen und kahlen Brakteen. 3 Arten; eine davon, *E. chinensis*, bis jetzt disjunkt in Kansu und Szetschuan.
4. *Henningia* mit zuletzt zusammengeneigten Tepalen und gewimperten Brakteen. 11 Arten, die meisten in dem Gebirgslande zwischen Tianschan und Hindukusch.

L. Diels.

Rapaics, R.: Az *Aquilegia*-génusz. De genere *Aquilegia*. — S.-A. Botanikai Közlemények. Budapest 1909, 29 S.

Diese Studie entspricht den *Aconitum*-Arbeiten des Verf. Sie gibt eine Übersicht der *Aquilegia*-Arten und geht näher auf ihre europäischen Vertreter ein, von denen S. 17 einen Schlüssel bringt. Rapaics betrachtet die von Baker und Borbás gegebenen Systeme als unzureichend. Die drei wesentlichen Zweige des Genus sieht er repräsentiert durch *Aquilegia parviflora*, *A. vulgaris* und *A. leptoceras*. Die Schrift kann als Vorarbeit zu einer Monographie verwertet werden. L. Diels.

Hill, Arthur W.: A Revision of the Genus *Nototriche*, Turcz. — Transact. Linn. Soc. London, 2. ser., Botany VII, 1909, p. 201—266, pl. 27—30.

Unter den interessanten hochandinen Formen der Gattung *Malvastrum* war die von Gray als *Phyllanthophora* hervorgehobene Sektion seinerzeit durch Turczaninow als eigene Gattung behandelt und *Nototriche* genannt worden. Diesen Begriff und Namen bringt Hill in seiner monographischen Bearbeitung der Gruppe wieder zu Ehren. Freilich gibt er keinen Beweis ihrer Monophylie, er erörtert die Frage nicht einmal und deshalb bleibt es bei den Bedenken, denen Graf Solms (s. Engl. Bot. Jahrb. XLIII [1909] Lt. 9) vor kurzem erst Ausdruck verliehen hat.

Hills Abhandlung gibt die ausführliche Beschreibung von 62 Arten. Ökologisch interessieren sie teilweise als recht extreme Polsterpflanzen. Auch geographisch zeichnen sich einige aus, weil es so ausgeprägte Höhenbewohner sind; in den Anden Boliviens sah Conway noch bei 5640 m *Nototriche*, als die letzte Blütenpflanze. Das Areal der Arten liegt vorzugsweise über 4000 m, nur im südlichen Chile gehen sie zu 2500 m hinab.

Von den allgemeinen Zügen des Aufbaues betont Verf. die starke Entwicklung der unterirdischen Teile und die Mannigfaltigkeit der Behaarung, die auf buntem Wechsel in den Proportionen ihrer Elemente beruht. Besonders wichtig sind die Unterschiede in der Gestaltung von Krone und Synandrium, sowie die große Vielförmigkeit des Blattaufbaues, der von der einfachen Spreite zur palmaten und (unter Bevorzugung des Mittellappens) zur pinnaten und bipinnaten fortschreitet. Verwachsung der Petalen verbindet sich meist mit kugeligem Synandrium, Freisein mit zylindrischem. Diese Charaktere der Blüte hält Hill jedoch für minder wertvoll, als die Blattgliederung. Das Blatt in seiner Gestaltung gibt ihm also das Leitmotiv für sein System der Gattung.

Theoretisch begnügt sich Verf. damit, die zahlreichen Formen des Genus als »Mutanden« zu betrachten, wie es auch Graf Solms getan hat. Dabei hält es Hill »für schwierig anzunehmen, daß die Verschiedenheit der Blattform, die Verteilung und Eigenheiten des Filzes usw. in ihren verschiedenen Formen einen Ausdruck der Anpassung an besondere Bedingungen der Umgebung darstellen«. Er bemerkt gelegentlich aber selbst, daß die einfacher beblätterten Typen kahle, besonders trockene Böden bewohnen, während die mehr gegliederten an begrasten Felsen, auf Matten u. dgl. wachsen. Er gibt auch zu, daß sehr viele Arten noch unbekannt sein werden, daß wir also fern davon sind, eine unbehinderte Übersicht der vorhandenen Gestaltungen zu besitzen. Der Einblick in die Bedingtheit der Formen ist also durchaus ungenügend. So beruht der bleibende Wert von Hills Abhandlung in der zuverlässigen Darstellung des heute bekannten Materiales der Gattung. Die Epharmose ihrer Entwicklungszweige zu verfolgen, reicht es aber noch lange nicht aus. L. Diels.

Rübel, E.: Beiträge zur Kenntnis des Photochemischen Klimas der Canaren und des Ozeans. — S.-A. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich LIV (1909) 289—308.

Verf. teilt seine Lichtmessungen auf der von Rikli unternommenen Canarenreise von 1908 mit. Seine Ausführungen gewinnen besonderen Wert durch die Vergleiche mit seinen Ergebnissen am Bernina (s. Bot. Jahrb. XLII [1908] Lit. 39). Auf dem Meere zeigte sich das Gesamtlicht fast so stark wie auf dem Berninahospiz: es ist zwar bei mittleren Sonnenständen viel stärker, dafür aber erreicht bei hohen Sonnenständen das Alpenlicht bedeutend höhere Beträge, weil es so viel direktes Licht empfängt. Auf dem Pik von Teneriffa — wo allerdings nur sehr kurz beobachtet werden konnte —, erlangte das direkte Licht den sechsfachen Wert des diffusen, während die mittlere Lichtstärke geringer war als am Bernina bei gleicher Sonnenhöhe und Sonnenbedeckung. In der Wolkenregion herrschte $^1/_{1,5}$—$^1/_6$ des Tageslichtes; im Lorbeerwald, da wo die berühmten Canarenfarne wachsen, nur $^1/_{10}$—$^1/_{40}$. L. Diels.

The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants. I. 3. *Empetraceae. Empetrum nigrum* L. By **A. Mentz.** 4. *Saxifragaceae.* 1. Morphology and Biology. By **Eug. Warming.** — S.-A. Meddelelser om Grönland XXXVI. Copenhagen 1909.

Den Ericaceen und Diapensiaceen folgt in dieser wichtigen Serie die Darstellung von *Empetrum* durch A. Mentz, und der Bericht über *Saxifraga* und *Chrysosplenium*

aus der Feder WARMINGS. In beiden ist eine große Fülle von Stoff umsichtig verarbeitet und für die Ökologie der arktischen Vegetation ein Fortschritt erzielt, der allenthalben über das engere Gebiet der polaren Länder hinausreicht und für die allgemeine Morphologie und Biologie seine guten Erträge liefert. Man lernt bis in alle Einzelheiten die Einrichtungen dieser widerstandsfähigen Gewächse im vegetativen Bau und in der generativen Sphäre kennen und sieht ihre Plastizität im beständigen Wandel der Umgebung, in der sie leben. Namentlich für die Anthobiologie ist der Nachweis des Wechsels wichtig, wie er bei den arktischen Saxifragen z. B. in den Strukturen und ihrer Funktion zeitlich oder räumlich wahrnehmbar wird: wie die Arten im Vordringen nach Norden die Fremdbestäubung durch Autogamie ersetzen, wie vegetative Fortpflanzung eintritt für die Blüte, oder wie die sinkende Zahl reifender Früchte und Samen sich ausgleicht durch den korrelativen Zuwachs der ungeschlechtlichen Vermehrungsorgane. L. DIELS.

Zobel, A.: Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Anhalt. Teil III. Verzeichnis der im Herzogtum Anhalt und in dessen näherer Umgebung beobachteten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen. — Dessau 1909, 204 S.

ZOBELS »Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Anhalt« schreiten in diesem 3. Teile von den *Salicales* bis zu den Platanaceen vor. Die kritische Gliederung der Formen und die sachgemäße Anordnung der Standorte machen das Heft zu einem wichtigen Beitrag zur Floristik von Mitteleuropa. Der Verein für Landeskunde und Naturwissenschaften in Dessau wie besonders der Verfasser und seine Korrespondenten haben mit Herausgabe und Bearbeitung eine dankenswerte Bereicherung der einschlägigen Literatur gebracht. Besonders der Abschnitt über die Chenopodiaceen enthält viel Beachtenswertes.

L. DIELS.

Vaccari, L., ed E. Wilczek: La vegetazione del versante meridionale delle Alpi Graie orientali. I. In Valchiusella e Val Campiglia. — S.-A. N. Giorn. bot. ital. n. s. XVI (1909) 179—231.

Von den nordöstlichen Graischen Alpen war die Südflanke des Gebirges bisher floristisch so gut wie unbekannt. Diese Lücken beginnen die Verff. mit ihren Studien in Valchiusella und Val Campiglia auszufüllen, zwei Tälern, die westlich von Ivrea in das Gebirge hineinführen. Die klimatischen Verhältnisse dieses Bezirkes zeigen noch große Übereinstimmung mit Insubrien: Regenhöhe am Fuße ca. 140 cm, bei 1500 m etwa 200—250 cm. Besonders ist Valchiusella in seinem ganzen Gepräge noch durchaus insubrisch. Nur sind die Extreme der Wärme etwas stärker, die Zahl der Frosttage höher. Daran mag es liegen, daß Arten wie *Pteris cretica*, *Cistus salvifolius*, *Erica arborea* nicht mehr vorkommen.

Die Flora des Valchiusella ist ebenfalls insubrisch. Edaphisch als Gneißflora bestimmt, schließt sie bei der Feuchtigkeit des Klimas und dem Mangel an Kalk viele Arten aus, die im oberen Aostatale und seinen Tributären gewöhnlich sind: wie *Artemisia campestris* und *A. Absinthium*, höher oben *Senecio incanus* und *S. uniflorus*, mit vielen anderen. Insubrisch wirkt auch das tiefe Herabsteigen alpiner und subalpiner Arten, wie es ja aus dem oberitalienischen Seengebiet und besonders den ossolaner Tälern sehr bekannt ist.

Als besonders bemerkenswert behandeln Verff. einige Gruppen aus der Flora ihres Revieres ausführlich. So die endemen Formen: *Thlaspi rotundifolium* var. *Lereschianum* Burnat, *Dianthus furcatus* γ *Lereschii* Burnat, *Genista mantica* Poll. f. *Chanousii* n. f., *Achillea Morisiana* Rchb., *A. Haussknechtiana* Aschers. Dann die

für die Seealpen bezeichnenden Elemente (z. B. *Sempervivum hirtum* var. *Allionii* Nym.), die Charakterarten der graischen Alpen (*Campanula excisa, Sempervivum Gaudini* u. a.), der insubrischen Flora (z. B. *Potentilla grammopetala*) und 2—3 ostalpine Vertreter. Diese Abschnitte enthalten besonders über die edaphischen Gewohnheiten der Arten wichtige Beobachtungen. Den Bodenverhältnissen schreiben die Verf. auch für die diluvialen Geschicke der Westalpen-Flora große Bedeutung zu. Die floristische Armut der Kalkböden in der Umgebung des Montblanc-Massives führt Vaccari auf die Carbonzone in Savoien zurück, die nicht alle Arten überschreiten konnten. Die geringe Entwicklung des Kalks auf der Südseite der Graischen Alpen trieb die kalkholden Arten nach Savoien, der Dauphiné und den Seealpen. Diejenigen, die heute auf der Südseite wachsen, z. B. im oberen Val Campione, sind dort nicht relikt, sondern vom oberen Aosta-Tal und Cogne her wieder eingewandert. Umgekehrt fanden die kalkfliehenden oder indifferenten Arten in jenem Reviere Zuflucht und beherrschen es noch gegenwärtig; für ihre Ausbreitung nach Nord oder Süd bot die starke Entwicklung des Urgesteins am Ostabfall der piemonteser Alpen günstige Wege; erst das grüne Gestein des Stura-Tals oder der Kalk von dort nach Val Maira zu setzte vielen ein Ziel. Und anderseits sind zahlreiche Spezies über die Pässe auch ins Aosta-Tal eingedrungen. Auf diese Weise begegnen sich heute in jenem nordöstlichen Winkel der Graischen Alpen die Vorposten der insubrischen Flora mit denen der See-Alpen. L. Diels.

Keissler, K. v.: Aufzählung der von E. Zugmayer in Tibet gesammelten Phanerogamen. — S.-A. Ann. K. K. Naturhistor. Hofmuseums XXII (1907) 20—32.

E. Zugmayer brachte 1906 aus West-Tibet eine Sammlung von etwa 75 Arten mit. Sie stammen aus den Gegenden zwischen Kuen-Lün und Indus, nördlich von den Pangong-Seen. Ihre Bearbeitung ergibt ein paar Zugänge zur Flora von Tibet; es sind einige westliche Arten aus Pamir und Turkestan noch angetroffen worden, aber auch mehrere Formen nachgewiesen, die bisher nur aus dem Himalaya bekannt waren. Auffallenderweise nimmt Verf. nirgends Bezug auf Hemsleys wichtige Zusammenstellung der Flora von Tibet (1902); er zitiert sie, soviel ich sehe, nicht einmal. Vielleicht hätten sich sonst die floristischen Beziehungen des Zugmayerschen Sammelreviers noch etwas genauer festlegen lassen. L. Diels.

De Candolle, Aug.: Revision of the Philippine Species of *Elaeocarpus*. — In Elmers Leaflets of Philippine Botany II. 633—638. Manila 1909.

Brand, A.: Additional Philippine *Symplocaceae*. — S.-A. Philippine Journ. of Science IV. No. 2, Sect. C. Botany June 1909, 107—110. Manila 1909.

Zwei Bearbeitungen des Materiales, das neuerdings von den Philippinen eingegangen ist. Aug. de Candolle gibt ein vollständiges Verzeichnis der 16 dorther bekannten *Elaeocarpus*, wovon 12 endemisch sind. — Brand hat in den letzten zwei Jahren 5 neue Arten erhalten, so daß ihm jetzt 21 *Symplocos* von den Philippinen bekannt sind. Als Zusatz zu seiner Monographie im »Pflanzenreich« beschreibt er diese Novitäten.

L. Diels.

Marloth, R.: Some New Species of *Euphorbia* from South Africa. — Transact. Roy. Soc. South Africa I (1909) 315—319. Mit 4 Fig.

Beschreibung von neuen *Euphorbia* aus den Sektionen *Diacanthium, Lyciopsis, Medusea, Dactylanthes, Pseudomedusea*. Sie stammen teils aus der Karroo, teils aus der Namib von Deutsch-Südwest-Afrika. L. Diels.

Marloth, R.: Some Observations on Entomophilous Flowers. — S.-A. Report South Afric. Assoc. Advancem. Scienc. 1907. Capetown and Johannesburg 1908, p. 110—113.

Über Ornithophilie in der Flora Südafrikas gibt es einige Mitteilungen, über die Rolle der Insekten dort ist dagegen so gut wie nichts bekannt. Marloths kleine Liste von Arten mit ihren Besuchern aus der Insektenwelt ist daher sehr willkommen. Ihr Wert auch in allgemeiner Hinsicht leuchtet ein, wenn man die eigentümlichen Verhältnisse in Betracht zieht, die sich bei der Entomophilie in den südhemisphärischen Floren bieten. Marloth weist darauf hin, an der Knappheit der Nachweise sei nicht nur die mangelnde Teilnahme der Beobachter schuld, sondern eine wirkliche Dürftigkeit des Insektenlebens. »Man kann manchmal stundenlang umherwandern zwischen Tausenden von Blüten von *Oxalis*, *Mesembrianthemum*, *Arctotis*, *Dimorphotheca*, *Cryptostemma*, *Gazania* und vieler anderer, ohne einen einzigen Besucher zu entdecken. Auch von der schönen blauen *Disa graminifolia* habe ich jedes Jahr wohl Hunderte oder Tausende seiner Blüten gesehen und doch habe ich im Laufe von zwanzig Jahren nur dreimal beobachtet, daß ein Insekt die Pflanze wirklich besuchte.«

»Anderseits gibt es einige Sorten von Blüten, die sozusagen wahre Futterplätze für Bienen und andere Insekten bilden. Die verschiedenen *Aloë*, die meist im Winter und Frühling blühen, wimmeln oft von Bienen.«

Diese Angaben erinnern etwas an Reiches (Chile S. 146) anthobiologische Befunde. Beide Quellen scheinen anzudeuten, daß in den blumenreichen Floren der südhemispärischen Winterregengebiete die Entomophilie keineswegs beherrschend auftritt — wenigstens nicht in den uns geläufigen Formen. Auch für Australien dürfte dies gelten. L. Diels.

Scharff, R. F.: On an Early Tertiary Land-Connection between North and South America. — S.-A. The American Naturalist XLIII. 1909.

Scharff stellt biogeographische und geologische Anzeichen für eine frühtertiäre Verbindung zwischen Nord- und Südamerika zusammen, welche von West-Mexiko inkl. eines Teiles von Niederkalifornien nach Süd-Chile reichte, während Zentral-Amerika und das nördliche Südamerika noch größtenteils unter dem Meere lagen. Er stellt sich also vor, daß »Südchile die äußerste Spitze einer langen Halbinsel bildete, die sich von West-Mexiko nach Süden erstreckte«. Eine solche Konfiguration könnte das Vorkommen eines Edentaten im Eocän Nordamerikas erklären, sie würde auch die Verbreitung z. B. von *Carabus* verständlich machen, jener holarktischen Laufkäfer-Gattung, die in Südamerika nur in Chile und von da in Argentinien lebt, den nördlicheren Anden völlig abgeht. Die pflanzengeographische Kategorie, die diesen Erscheinungen zu entsprechen scheint, ist ziemlich umfangreich; sie bedarf aber noch kritischer Klärung, um für die Beurteilung der vorgebrachten Hypothesen wirklich brauchbar zu werden. L. Diels.

Millspaugh, Ch. F.: Praenunciae Bahamenses II. Contributions to a Flora of the Bahamian Archipelago. — S.-A. Field Columbian Museum Public. 136. Botan. Ser. II. 7. Chicago 1909, 239—307.

Die Schrift berichtet über neuere Sammlungen von den Bahama-Inseln und führt daraus Chenopodiaceen, Euphorbiaceen, Borraginaceen u. a. auf; einzelne Arten werden neu beschrieben. Auch von den Vernakular-Namen ist eine Liste gegeben. — Die gewählte Nomenklatur setzt sich über die internationalen Übereinkünfte hinweg, ist also vielfach unverständlich und unbrauchbar. L. Diels.

Tuzson, J.: Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. — S.-A. Result. wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees I. 1 Pal. Anhang. Budapest 1909, 4⁰, 63 S., 2 lithogr. Taf. und 39 Textfig.

Die Abhandlung beginnt mit einer Erörterung »über die Bestimmung fossiler Pflanzenreste«. Diese kritische Beleuchtung der paläobotanischen Systematik und ihrer Nutzbarkeit für Botanik und Geologie führt zu folgenden Forderungen:

1. Der Name einer rezenten Gattung darf nur absolut zweifellosen, mit allen einer Diagnose notwendigen Einzelheiten definierbaren Resten beigelegt werden.

2. Nur teilweise erhaltene Fossilien, die aber durch gewisse »Übereinstimmung, Ähnlichkeit oder Beziehung irgend einer rezenten oder fossilen Gattung nahe stehen, sollten mit dem Namen der betreffenden Gattung mit Anheften der Silbe *-ites* bezeichnet werden«, gleichgültig, welches Organ gerade vorliegt. »Wichtig ist es aber, daß den Namen mit *-ites* nur ein solches Fossil erhalte, dessen Eigenschaften mit der von der eingehenden Beschreibung des betreffenden Teiles bei rezenten Pflanzen beanspruchten Ausführlichkeit festgestellt sind.

3. Pflanzenreste, die von rezenten Formen völlig abweichen und ausgestorbene Typen vertreten, können beliebig benannt werden. Doch müssen die Eigenschaften solcher Petrefakten stets so ausführlich festgestellt sein, wie wir dies bei den entsprechenden Teilen für die Beschreibung einer rezenten Pflanze verlangen.

4. Beschreibung und Abbildung schlecht erhaltener und daher ganz zweifelhafter Reste kann von Wert sein. Doch dürften solche nicht binär benannt, sondern etwa durch den Fundort und eine Nummer bezeichnet werden.

5. u. 6. In allen nicht ganz sicheren Fällen soll man lieber von »Typus« bezw. »Gruppe« sprechen, als von »Art« bezw. »Gattung«, und eine weitere Aufklärung von der Zukunft erwarten.

7. Paläobotanische Beschreibungen sollten nur anerkannt werden, wenn sie von naturgetreuen Abbildungen begleitet sind.

Im Anschluß an diese Sätze geht Verf. auf Nathorsts ternäre Benennungen ein, die er im Verfolg seiner Regeln als unstatthaft verwirft.

Die Anwendung obiger Richtlinien zeigt Tuzson an der Bearbeitung der fossilen Pflanzenreste, die aus der Gegend des Balaton-Sees stammen. Sie bestehen aus araucarioiden Hölzern, aus *Cupressites* Tuzs., einer *Magnolites*, *Celtites*, *Corylites* und einigen nicht näher bestimmbaren Hölzern. Hierbei gibt sich Gelegenheit, die Hölzer mit araucarioidem Bau im allgemeinen darzustellen und die dahin gehörigen Gruppen und Typen *Pycnophyllum* Brongn., *Pycnophyllites*, *Pitus* Witham, *Ullmanites*, *Pagiophyllites*, *Araucarites* kritisch zu schildern. L. Diels.

Schwerin, Fritz Graf von: Monographie der Gattung *Sambucus*. — S.-A. Mitt. Deutsche Dendrol. Ges. No. 18 (1909). 56 S.

Graf von Schwerin kultiviert in seinem Arboretum 19 Arten von *Sambucus*, davon manche, wie *S. nigra*, *S. racemosa*, die prachtvolle *S. canadensis* und *S. pubescens*, in zahlreichen Formen. Dieses schöne Material liefert die Grundlage seiner Monographie, die viel eigen Beobachtetes dem in der Literatur Überkommenen hinzufügt und die Gattung zu einer dendrologisch nun vorzüglich durchgearbeiteten macht. Über die Wuchsform, die Blattgliederung, die Färbung des Laubes, der Blüten und der Früchte u. dgl. gewinnen wir dadurch zahlreiche zuverlässige Angaben; der Gestalt und Farbe der Fruchtstände sind drei figurenreiche Tafeln gewidmet. Größer, als man bisher wußte, erweist sich die Pleomorphie in der Zahl der Fruchtfächer. Verf. hat darüber umfangreiche Zählungen veranstaltet und ermittelt, daß z. B. *S. mexicana*, *S. coerulea*, *S. microbotrys* und *S. nigra* vorherrschend Trimerie zeigen, daß dagegen bei *S. nigra*, *S. aurea* und *S. canadensis* 4-fächerige Früchte in höchster Prozentzahl vorkommen.

Daneben aber findet sich stets ein gewisser Quotient von höheren und niederen Zahlen. Als System der Gattung behält Verf. die von Fritsch in Natürl. Pflanzenfam. IV. 4, 161 (1891) vorgeschlagene Gruppierung bei, die ihm den Verhältnissen gut zu entsprechen scheint. Phyletisch möchte er annehmen, daß die Arten mit oligomerer Krone, in Australien heimisch, den ältesten Typus repräsentieren. Ob diese Auffassung haltbar ist, wird sich besser beurteilen lassen, wenn wir die Gestaltung der Gattung im südlichen Asien und Malesien vollständiger überblicken werden. Die geographische Verbreitung läßt uns im Holunder eine arktotertiäre Gattung erkennen. Das Areal mit seinen ausgedehnten Vorstößen in die Tropen oder darüber hinaus ist höchst charakteristisch. Graf von Schwerin veranschaulicht die Tatsachen der Verbreitung durch Tabelle und fünf übersichtliche Karten. Verwendungen der Pflanze und ihre Benennung in den verschiedenen Sprachen bilden inhaltreiche Abschnitte für sich. Im speziellen Teil sind 21 Arten behandelt, dem Hauptziel der Arbeit entsprechend auch bei den Diagnosen in deutscher Sprache. Hier bringt Verf. besonders bei den dendrologisch gangbaren Arten bedeutende Förderung im Sichten und klaren Umgrenzen der Formen. Der Hybridisation spricht er jede Bedeutung für die Formbildung ab und weist auf die Quellen des Irrtums hin, die bei der Beurteilung ihres Wirkens nur zu oft falsche Angaben veranlassen. Bei *Sambucus* kennt er nur die von Carrière beschriebene *S. nigra* × *caerulea*, die übrigens mit der *S. caerulea*, ihrer Mutter, die größte Ähnlichkeit hat. Dabei hört man mit Interesse, wie sich ein erfahrener Züchter über die Beschaffenheit der Hybriden im allgemeinen äußert: er weist darauf hin (S. 12), daß »nach meiner Erfahrung bei Gehölzen die Hybriden nur in den allerseltensten Fällen (z. B. *Acer hybridum* Spach) in allen Vegetationsorganen genau in der Mitte zwischen beiden Elternpflanzen stehen; fast immer neigen sie sich den Merkmalen der Mutterpflanze mehr zu, als denen der Vaterpflanze«. L. Diels.

Janchen, E.: Die *Edraianthus*-Arten der Balkanländer. — S.-A. Mitt. Naturwiss. Vereins Univ. Wien VIII (1910) 1—40. Mit 4 Tafeln und 1 Textabbildung.

Die Arbeit sichert die feste Umgrenzung von *Edraianthus* (Campan.) und fördert ihre innere Gliederung. Seit der Monographie Wettsteins (1887) und Becks Überblick der Gattung (1893) hat in dieser Hinsicht die Zunahme an Material und Beobachtungen aus der Flora der Balkanländer manchen Fortschritt möglich werden lassen. Von den inzwischen aufgestellten Arten zieht Verf. nach kritischer Würdigung die meisten wieder ein, nur *E. Wettsteinii* aus Montenegro bleibt bestehen. Für die Sektions-Unterscheidung kann der Gegensatz von Einzelblüte und Kopf nicht mehr verwandt werden, auch die Zahl der Fruchtblätter läßt im Stich. Dagegen bietet die Beschaffenheit der Haare diagnostisch Brauchbares. So ergibt sich die Gliederung in *Capitati*, *Strigosi* und *Spathulati*. Der von Wettstein noch als ein *Edraianthus* anerkannte *E. Owerinianus* Rupr. ist (mit Feer) generisch zu trennen (*Muehlbergella*). Die Einfügung der *Campanula parnassica* Boiss. et Spr., die Halácsy vornahm, wird abgelehnt. Die Pflanze steht gewissen *Campanula* recht nahe, nur den Öffnungsmodus der Kapsel hat sie mit *Edraianthus* gemeinsam. Diesem Sachverhalt glaubt Verf. zu entsprechen, wenn er für sie die neue Gattung *Halacsyella* schafft.

Auf der Karte sind die Areale aller acht Arten eingetragen. L. Diels.

Pulle, A.: Neue Beiträge zur Flora Surinams II. — S.-A. Rec. Trav. bot. Néerland. VI (1909). 43 S.

Der Hauptstoff für diese Fortsetzung von Pulles floristischen Beiträgen über Surinam lieferte die VI. Surinam-Expedition, die von Juli bis November 1908 den Surinam-Fluß und zwei seiner Nebenflüsse erforschte. Sie brachte etwa 500 Gefäßpflanzen

mit, deren Neuheiten Verf. beschreibt. Zugleich führt er die Spezies an, die aus Surinam bisher nicht bekannt gewesen sind. Die Gesamtaufzählung der Ausbeute wird im Expeditionsbericht gegeben werden (in K. Nederl. Aardrijksk. Gen.). L. Diels.

Burgeff, H.: Die Wurzelpilze der Orchideen. Ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. — Jena (Gustav Fischer) 1909. 320 S., 3 Tafeln, 38 Abbildungen im Text.

Der Verf. hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, die Mycorrhiza der Orchideen im Zusammenhang zu untersuchen. Im ersten Teil behandelt er die Pilze unabhängig von den Pflanzen, wie sie sich in Reinkulturen usw. entwickeln. Aus seinen Ausführungen darüber sei folgendes hervorgehoben.

Die Orchideenwurzelpilze, von denen Verf. 16 verschiedene Formen unterscheidet, die sich aber vielleicht auf nur wenige Arten zurückführen lassen, können durch geeignete Verfahren relativ leicht aus den Orchideenwurzeln isoliert und dann auf verschiedenen Nährböden weiter entwickelt werden. Sie bilden hyaline, regelmäßig septierte, lockere Mycelien, die teils in, teils auch auf und über dem Substrat wachsen. Eine geschlechtliche Vermehrung ist bei ihnen nie beobachtet worden, dagegen kommt es sehr häufig zur Bildung langer Ketten von hyalinen, dünnwandigen Konidien, die zu lockeren traubigen oder auch festeren sklerotischen Verbänden vereinigt sein können. Gelegentlich tritt auch Bildung von Brücken- und Kontaktanastomosen, doch nicht von Schnallenanastomosen ein. Die Ernährung erfolgt in der Weise, daß Kohlehydrate als einfache oder höhere Zucker aufgenommen werden. Stärke wird in allen Fällen durch Diastase, bisweilen der gebildete Zucker noch durch Maltase zerlegt. Sacharose wird teils invertiert, teils direkt aufgenommen, während Glykoside gespalten werden. Eine Assimilation des freien Stickstoffes scheint den Wurzelpilzen nicht möglich zu sein; wenigstens konnte Verf. nachweisen, daß die Pilze auf einem Nährboden, der keine Stickstoffverbindungen enthielt, auf dem sie also nur auf den atmosphärischen Stickstoff angewiesen waren, nicht gedeihen konnten. Von den gebundenen Stickstoffquellen scheinen diejenigen, in denen der Stickstoff in organischer Form auftritt, bevorzugt zu werden; von den anorganischen sind anscheinend die Ammonverbindungen dem Wachstum günstiger als Nitrate oder Nitrite. Sauerstoff ist für die Entwicklung der Pilze im Gegensatz zu früheren Behauptungen unbedingt nötig; bei anaërober Kultur sterben sie ab. Ihre Säureproduktion ist eine sehr geringe; Gesteinserosionen finden durch sie nicht statt. Bei Erschöpfung des Nährbodens und bei Verschlechterung desselben durch allzu reichlich abgeschiedene Stoffwechselprodukte schreitet der Pilz zur Konidienbildung.

Im zweiten Teil seiner Arbeit behandelt Verf. Pilz und Pflanze in ihrem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis. Der Zusammenhang beider ist ein so inniger, daß die Infektion durch den Pilz schon in den frühsten Stadien der Keimung erfolgen muß, um überhaupt eine Weiterentwicklung der Orchidee zu ermöglichen. Das Eindringen der Pilzhyphen erfolgt aus dem Boden durch die Wurzelhaare oder von dem Rhizom her; die Anlockung erfolgt jedenfalls auf chemotaktischem Wege. In der Wurzel verbreitet sich der Pilz besonders in den Zellschichten unter der Epidermis, während diese selbst frei bleibt. Von diesen in erster Linie von ihm befallenen Geweben, die der Verf. als Pilzwirtzellschicht bezeichnet, dringt er dann weiter vor in die inneren Rindenpartien der Wurzel, und hier kommt es dann zur Ausbildung sog. Verdauungszellen, dichter, knäuelartiger Verbände sehr eiweißreicher Hyphen, die von der Wirtspflanze unter Zurücklassung eines Klumpen resorbiert werden. Später kommt es zur Konidienbildung und zwar findet diese wieder vorwiegend in den Wurzelhaaren statt. Ist so der allgemeine Entwicklungsgang, so lassen sich nach den Unterschieden in der Beschaffenheit des Mycels mehrere Formen der Mycorrhiza unterscheiden, die Verf. in folgender Weise charakterisiert:

Endotrophe Verpilzung.

I. Neottioide Form. Schnallenloses Mycel.

A. Infektion vom Rhizom aus. Pilzwirtzellen mit Ring- und Haustorienhyphen. Verdauungszellen mit Knäueln und Eiweißhyphen. Klumpenbildung. Keine regelmäßige Ausstrahlung des Pilzes in den Boden. *Neottia.*

B. Infektion durch die Trichome. Pilzwirtzellen ohne obige Differenzierung des Pilzes. Verdauungszellen mit Knäueln und Eiweißhyphen. Klumpenbildung. Zahlreiche Verbindungen des Pilzes mit dem Bodenmycel.
Ophrydeen: *Phajus*, *Myrmechis*, *Cephalanthera.*

C. Infektion durch die Wurzelhaare. Echte Pilzwirtzellen fehlen. Verdauungszellen mit Knäueln und Eiweißhyphen. Klumpenbildung. Verbindungen des Pilzes mit dem Mycel im Substrat.
Neottieen (ausgenommen die unter A. und B. erwähnten), *Cypripedieen* und *Aplectrum*, tropische Epiphyten.

II. Koralloide Form. Mycel mit Schnallenfusionen.
Infektion durch die jüngeren Rhizomteile. Pilzwirtzellen, Verdauungszellen mit Knäueln. Klumpenbildung. Starkes Ausstrahlen des Endophyten durch die Trichome. *Corallorhiza* und *Epipogon.*

III. Sporangiolenpilze.
Infektion durch die Epidermis. Pilzwirtzellen. Verdauungszellen mit Sporangiolen. *Lecanorchis.*

Ektotrophe Verpilzung.

Mycelmantel um die Wurzel. Hyphen in Epidermis und Hypodermis eindringend und sie gelegentlich zersetzend. *Aplectrum*, *Cephalanthera oregana?*

In einem weiteren Abschnitt werden die Existenzbedingungen der Orchideen in ihrer Beziehung zu dem Wurzelpilz behandelt und endlich noch einige Ausführungen zur Erklärung des biologischen Verhältnisses zwischen Orchidee und Pilz gegeben. Nach Ansicht des Verf. besteht die eigentliche Aufgabe der Orchideenpilze nicht in der Aufnahme von Kohlenhydraten, für die sie kaum in Betracht kommen, auch nicht in der Assimilation des Stickstoffs, die gleichfalls nu eine untergeordnete Rolle spielt, sondern vorwiegend in der Aufnahme mineralischer Nährsalze aus dem Boden, die bei den meisten Orchideen infolge ihres geringen Transpirationsstromes nicht in normaler Weise erfolgen kann, in der so hervorgerufenen stärkeren Konzentration des Zellsaftes und dem dadurch bedingten besseren Wachstum.

In einem kurzen Anhang geht Verf. noch ein auf die im folgenden referierte Arbeit von Bernard.

Eine sehr wertvolle Beigabe der ganzen Arbeit stellen die zahlreichen, ausgezeichneten Abbildungen dar, die teils im Text zerstreut, teils auf besonderen Tafeln zusammengestellt sind. K. Krause.

Bernard, N.: L'évolution dans la Symbiose. Les orchidées et leurs champignons commensaux. — Ann. Sc. Nat. Paris 9 sér. IX (1909) 1—196, mit 4 Tafeln.

Die vorliegende Arbeit, die nur kurze Zeit vor der vorhergehend referierten erschienen ist und dem Verf. derselben bei der Ausführung seiner Untersuchungen noch nicht vorgelegen hat, bietet in vielfacher Hinsicht eine Ergänzung und Bestätigung der Burgeffschen Befunde. Ihr Verf. konnte zunächst betreffs der bei Burgeff noch nicht mit Sicherheit festgelegten systematischen Stellung der Orchideenpilze ermitteln, daß dieselben zweifellos zur Gattung *Rhizoctonia* gehören und daß diese höchst wahrscheinlich identisch ist mit der Besidiomycetengattung *Hypochnus.* Er unterscheidet unter den

verschiedenen Orchideenendophyten drei Arten, die sich allerdings in eine ganze Anzahl von Wuchsformen auflösen, und die als *Rh. repens*, *Rh. mucoroides* und *Rh. lanuginosa* bezeichnet werden. Im zweiten Kapitel seiner Arbeit gibt Bernard eine ziemlich umfangreiche Darstellung über die Keimung einer großen Zahl von Orchideen und über das dabei von ihm beobachtete Verhältnis zwischen Pilz und Pflanze; er geht so weit, daß er die verschiedenen Formen der Keimungsmycotrophie in unmittelbaren Zusammenhang mit dem systematischen Aufbau der Orchideenfamilie bringt und daraufhin ein neues System für die letztere gründen will. Es scheint allerdings, daß ein derartiger Versuch angesichts der relativ sehr geringen Zahl der dafür vorliegenden Beobachtungen zunächst nicht viel Erfolg verspricht und zum mindesten als etwas verfrüht angesehen werden muß. Interessanter ist das dritte Kapitel der Arbeit, in dem der Verf. die von ihm beobachteten Degenerationserscheinungen der Orchideenpilze mitteilt. Er konnte feststellen, daß ein zu *Rh. repens* gehöriger Pilz nach einjähriger Kultur *Cattleya*-Samen nicht mehr zur Keimung bringen konnte, und ganz ebenso erwiesen sich *Rh. mucoroides* und *Rh. lanuginosa* nach der Dauer etwa eines Jahres als völlig wirkungslos. Er konnte auch Pilze isolieren, die von vornherein ungeeignet waren, die Keimung auszulösen, die sich aber von den aktiven in morphologischer Beziehung durchaus nicht unterschieden und auch aus denselben Arten von Mutterpflanzen stammten. Einen großen Raum nehmen seine Ausführungen über die von ihm veranstalteten Keimungsexperimente ein, bei denen er sich hauptsächlich mit wechselnden Kombinationen von Samen und Pilzen und Infektionen von Samen mit Pilzen verschiedener Aktivität beschäftigt. Er unterscheidet mögliche und nicht mögliche Assoziationen; bei den letzteren treten Pilz und Samen entweder überhaupt nicht in Berührung oder der eine Komponent tötet den anderen ab, bei der ersteren kommt es dagegen zur Keimung und Durchführung des symbiotischen Verhältnisses. Bei diesen Keimungsversuchen ergeben sich auch eine ganze Anzahl von Anomalien an Keimpflanzen, die Verf. genau beschreibt. Besonderes Interesse verdient darunter die durch gute Abbildungen unterstützte Schilderung fasziierter, in Kultur mit *Rh. lanuginosa* gebildeter *Vanda*-Keimlinge. In einem weiteren Kapitel geht Verf. über zur Darstellung der intrazellulären Vorgänge und beginnt hier mit dem Eindringen des Pilzes in die Pflanze. Anschließend daran wird dann das Wachstum und die Entwicklung des Pilzes im Innern der Pflanze behandelt, im wesentlichen mit denselben Ergebnissen wie in der Burgeffschen Arbeit. Die Schilderung der Pilzverdauung enthält interessante Angaben über die Verpilzungsform verschiedener Keimlinge. Verf. schließt mit seinen Befunden, daß Beziehungen zwischen dem Wachstum der Pflanze und dem Grad der erfolgten Pilzverdauung nicht bestehen. Die Verdauung erscheint ihm lediglich als ein Mittel, den Pilz in erforderlichen Schranken zu halten. Die Bedeutung der Symbiose sieht er in der durch den Pilz verursachten Erhöhung der Konzentration des Zellsaftes in der Pflanze, die diese zum Wachstum veranlaßt. Von wesentlichem Interesse sind dann auch seine Ausführungen in betreff der Frage, wie Orchideensamen auf geeignet konzentrierten Nährböden ohne Pilz zur Entwicklung gebracht werden können. Er glaubt da behaupten zu dürfen, daß ein Wachstum sehr wohl ohne Mitwirkung eines Pilzes erfolgen könne und daß sich Keimlinge ohne Pilz auf verschieden konzentrierten Nährböden entsprechend verhalten denen mit Pilzen steigender Aktivität versehenen. Wieweit seine darüber gemachten Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlüsse zutreffend sind, kann hier nicht erörtert werden. Im letzten Kapitel bestimmt Verf. direkt die Konzentrationen, die in einer Nährlösung von bestimmtem Gehalt entstehen, wenn der Wurzelpilz darin kultiviert wird. Es handelt sich dabei hauptsächlich um eine invertierende Wirkung des Pilzes, die Spaltung der Saccharose in Glukose und Fruktose, in geringerem Grade um die Zerlegung von Stärke in Maltose und dieser eventuell wieder in Glukose. Bernard kommt zum Schluß zu dem wichtigen Ergebnis, daß das invertie-

rende Vermögen des Wurzelpilzes und damit der Grad der Erhöhung der Konzentration der Lösung seiner Aktivität direkt proportional sei. Am Ende der ganzen Arbeit gibt er noch einen längeren Anhang, in dem er in sehr ausführlicher Weise über seine Methodik und seine praktischen Erfahrungen bei Keimungsversuchen verschiedener Orchideengattungen berichtet. K. Krause.

Chodat, Robert: Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues. — Mémoire publié à l'occasion du Jubilé de l'Université 1559—1909. Genève 1909. Avec XXI planches.

Um für seine Ausführungen eine Grundlage zu geben, stellt Verf. zunächst fest, was eigentlich unter Polymorphismus zu verstehen ist, und berührt dabei die Ansichten verschiedener Forscher; diese Darlegung dient zugleich dazu, den Kritiken, die seine Studien über den Polyphormismus erfahren haben, entgegenzutreten. Wenn von Polyphormismus bei Algen die Rede ist, denkt wohl heutzutage niemand mehr an die Auffassung älterer Autoren, wie Kützing und Agardh, die an eine wirkliche Umwandlung gewisser Arten in andere Arten glaubten. Dann wäre die Lehre vom Polymorphismus gleichbedeutend mit der Lehre von der Umwandlung von niederen Pflanzenformen in höhere, wie sie Darwins Theorie voraussetzt. Vielmehr ist es Aufgabe des Verf. gewesen, Fragen der ontogenetischen Entwicklung zu beantworten. Es handelt sich darum: Sind die Behauptungen der Autoren, die vom Polymorphismus der Algen gesprochen haben, zu Recht bestehend? Das heißt, sind die Formen, die sie von einander ableiten wollen und die nach ihrer Ansicht zu einer Art gehören, spezifisch verschieden oder gehen sie in der Tat in den Entwicklungszyklus der Arten ein, zu denen man sie gerechnet hat? Der Polymorphismus (oder Pleomorphismus) ist eine Qualität des Lebewesens, das sich unter verschiedenen Formen darstellt, sei es nun, daß diese Formen regelmäßig aufeinander folgen, wie beim Generationswechsel, oder daß sie neben einander bestehen, wie beim sexuellen Dimorphismus von *Primula*. Unter den neueren Autoren tritt Hansgirg für einen sehr weitgehenden Polymorphismus in diesem Sinne bei den Algen ein. So z. B. nimmt er an, daß die meisten (wenn nicht alle) bisher zu den *Chroococcaceae* gezählten Algenformen im genetischen Zusammenhang mit anderen höher entwickelten Algenformen stehen, d. h. es entstehen die meisten (wenn nicht alle) der sog. einzelligen blaugrünen Algenformen durch rückschreitende Metamorphose verschiedener fadenförmiger Schizophyceen, welche, indem deren Fäden in einzelnen Zellen zerfallen, in das einzellige Entwicklungsstadium übergehen. Hansgirg gründet seine Ansichten auf Beobachtung der Algenformen in freier Natur, von Reinkulturen hält er nichts. Chodat denkt anders darüber; nur die Reinkulturen ergeben einwandsfreie Resultate inbetreff der verschiedenen Entwicklungsstadien und schließen jeden Irrtum und Zweifel aus; man kann die Bedingungen so variieren, daß man den Kulturen ebenso große Verschiedenheit der Lebensweise bieten kann wie in der freien Natur. Die Methoden der Reinkulturen, die Verf. anwandte, werden kurz besprochen; Verf. weist auf die Verbesserung seiner Methoden gegenüber denen von Klebs und Oltmanns hin. In dem speziellen Teile der Arbeit, in der »Systématique expérimentale«, werden nun die Resultate der experimentellen Studien bei einer Anzahl von Arten dargelegt. Zunächst bei *Pleurococcus vulgaris*; der Autor zeigt, daß unter dieser Art verschiedenes verstanden worden ist; *P. vulgaris* Menegh. hat ein zentrales Chromatophor und ein Pyrenoid; die Form, die Nägeli als *P. vulgaris* beschrieb, hat ein parietales Chromatophor und entbehrt des Pyrenoids. Beide Formen werden also zunächst scharf getrennt. Dann wird gezeigt, daß *P. vulgaris* Menegh. in Reinkultur Stadien vom Typus *Schizogonium* und *Prasiola* bilden kann; zwischen den drei Formen besteht also ein genetisches Band. Der Meneghinische *Pleurococcus* geht also in *Schizogonium* ein und der Gattungsname muß ganz verschwinden, wenn man ihn nicht für die Nägelische Form

beibehalten will (*P. Nägelii* Chod.). Hier konnte also der Autor Hansgirg einigermaßen folgen, wenn auch dieser in der Annahme genetischer Zusammenhänge noch weiter ging; aber Hansgirg irrt, wenn er nun einen ähnlichen Polymorphismus auch sonst annimmt. So z. B. wenn er einen genetischen Zusammenhang zwischen *Stigeoclonium flagelliferum* Kütz. und *Draparnaldia plumosa*, *Ulothrix zonata* voraussetzt; *Stigeoclonium* ist in gewissem Sinne polymorph und plastisch, aber die wichtigen Charaktere der Gattung werden bewahrt. Hansgirg hatte ferner angenommen, daß die meisten *Protococcaceae* nichts weiter sind als Stadien von höheren Algen, deren Zellen auseinander gewichen sind; die Kulturen Chodats zeigen einen erheblichen Polymorphismus bei *Scenedesmus* und *Raphidium*, doch bleibt trotz allem die Selbständigkeit der Arten gewahrt. Diese Beispiele mögen genügen, um die Resultate Chodats inbetreff des Polymorphismus zu illustrieren. Verf. gibt dann im vierten Kapitel eine vorläufige Übersicht über das natürliche System der Algen, dessen Grundzüge hier im einzelnen darzulegen zu weit führen würde. Die Schlußfolgerungen aus der Arbeit seien nach den Worten des Verf. in der Übersetzung angegeben: »Es gibt sicherlich Algen, die infolge ihrer starken Variabilität als polymorph bezeichnet werden müssen, wenn man durch diesen Namen ausdrücken will, daß eine Pflanze sich, ohne ihre Natur zu ändern, in verschiedener Gestalt darstellen kann. Somit kann man bis zu einem gewissen Grade die These verteidigen, daß die Algen polymorph sind. Aber ihr Polymorphismus gehört zu der gleichen Art, wie er sich bei vielen Gewächsen zeigt. Wie bei den höheren Pflanzen, gibt es solche von erheblicher Plastizität und solche von geringer Plastizität. Aber ganz allgemein kann man den Thesen nicht zustimmen, wie sie Hansgirg in seiner Arbeit formuliert hat . . . . . Andrerseits zeigen sowohl Untersuchungen in freier Natur, wie solche, die von Reinkulturen ausgehen, daß es neben den polymorphen Algen ebensoviele, wenn nicht mehr, gibt, die eine bemerkenswerte Stabilität aufweisen. Daher glaube ich nicht, daß es berechtigt ist, ganz im allgemeinen von einer Theorie des Polymorphismus bei den Algen zu sprechen.« R. Pilger.

Yamanouchi, Shigeo: Mitosis in Fucus. — In Botan. Gazette XLVII (1909) 173—197, t. 8—11.

Verf. untersuchte cytologisch die Bildung der Antheridien und Oogonien von *Fucus vesiculosus*. Die Zellen des Thallus enthalten 64 Chromosome; die Reduktionsteilung findet bei der Antheridien- und Oogonienbildung statt, 32 bivalente Chromosome sind bei der ersten Teilung, 32 univalente bei den folgenden Teilungen vorhanden; im ganzen werden, da 8 Eier gebildet werden, bei den Oogonien drei Teilungen ausgeführt. Bei der ersten Teilung des befruchteten Eies zeigen sich dann wieder 64 Chromosome. Diese Befunde bestätigen die Ansicht Strasburgers vom Generationswechsel bei *Fucus*; die diploide und die haploide Generation wechseln hier nicht wie bei *Dictyota* miteinander ab, sondern der ganze Thallus ist diploid (64 Chromosome) und die haploide Generation (Gametophyt) macht bei der Oogoniumanlage nur eine Kernteilung durch (2 Zellen mit 32 univalenten Chromosomen), bei der Antheridiumanlage vier Teilungen. Mit der Eibefruchtung beginnt wieder die neue diploide Generation (Sporophyt). Über die Kernteilungen bei der Oogonium- und Antheridiumanlage werden eine Reihe cytologischer Einzelheiten gegeben, besonders inbetreff der Entstehung der bivalenten Chromosome.

R. Pilger.

Nichols, Maurice Barstow: Contributions to the knowledge of the California Species of Crustaceous Corallines. II. — In Univ. Calif. Public. in Botany III. no. 6 (1909) 349—370, T. 10—13.

Der Aufsatz ist ein Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und Fortpflanzung einiger kleiner epiphytischer Corallinaceen aus Kalifornien, *Lithothamnium marginatum*, *Litho-*

phyllum macrocarpum, *L. pustulatum*, *L. tumidulum*. Im Anschluß an die Einzelbeschreibungen werden einige allgemeine Bemerkungen über das Verhältnis der drei Gattungen *Lithothamnium*, *Lithophyllum* und *Melobesia*, die im Sinne Foslies wesentlich nach den Tetrasporangien charakterisiert werden, gegeben; es zeigt sich, daß die beiden letzteren Gattungen schwer zu trennen sind. Wenn auch auf die Entwicklungsgeschichte der Karposporen nicht eingegangen ist, so ist doch aus den Abbildungen und den kurzen Bemerkungen ersichtlich, daß Verf. die große kuchenförmige Zelle am Grunde des Konceptakels, aus deren Rande, wie es Graf Solms beschreibt, die Karposporen sich entwickeln, nicht beobachtet hat; z. B. heißt es bei *Lithophyllum pustulatum* f. *ascripticia* Fosl.: The carpospores bud out from the periphery of a disk at the base of the conceptacle (cf. fig. 20, pl. 12), the disk being composed of a single layer of cells.« R. Pilger.

Gardner, Nathaniel Lyon: New Chlorophyceae from California. — In Univ. Calif. Public. in Botany III. n. 7 (1909) 371—375, T. 10—13.

Beschreibung von drei neuen Formen von marinen Chlorophyceen aus Kalifornien. 1. *Endophyton*, eine neue Gattung der *Chaetophoraceae* mit der Art *E. ramosum*, lebt endophytisch im Thallus von *Iridaea* und *Gigartina*. 2. *Ulvella prostrata*, eine neue Art der Mycoideen-Gattung, lebt epiphytisch auf *Iridaea laminarioides*. 3. *Pseudodictyon*, eine neue Gattung der *Chaetophoraceae* mit der Art *P. geniculatum*, lebt endophytisch in *Laminaria*. R. Pilger.

Tobler, F.: Von Mytiliden bewohnte Ascophyllum-Blasen (Heteroplasie und passives Wachstum). — In Jahrb. Wissensch. Bot. XLVI (1909) 568—586, T. 16.

Verf. fand, daß in den Blasen von *Ascophyllum nodosum*, das an der Flutgrenze bei Trondhjem viel vorkommt, sich Exemplare von *Mytilus edulis* angesiedelt hatten; die Muscheln füllen die Blasen aus und deformieren sie. Sie wandern im Larvenstadium durch bereits vorhandene, von anderen Tieren hervorgerufene Öffnungen in die Blasen ein und wachsen in diesen heran, soweit es der Raum gestattet; schließlich können sie durch das Schalenwachstum die Blasen sprengen. Bei den verletzten Blasen ist die Ausbildung der Innenwand verändert; an Stelle des Haarfilzes, der normalerweise die Blase innen auskleidet, tritt als Neubildung eine Rindenschicht; das ist aber nur bei jungen Blasen der Fall, alte Blasen reagieren bei Verletzung nicht mehr in gleicher Weise; als Reiz für dieses heteroplastische Wachstum kommt das Licht und das eindringende Meerwasser in Betracht. Durch das Heranwachsen der Muschelschalen in den Blasen werden Spannungen und Zerreißungen im Gewebe hervorgebracht; ähnliche Spannungen lassen sich in geringerem Maße auch in unverletzten Blasen (wie bei der Gattung *Cystosira*) konstatieren. Durch Verletzungen der Blasen wird bewirkt, daß die stehenbleibenden Reste stärker mechanisch in Anspruch genommen werden; dem entspricht eine bemerkenswerte Zunahme der mechanischen (zugfesten) Elemente, nämich der Markhyphen. R. Pilger.

Svedelius, Nils: Über lichtreflektierende Inhaltskörper in den Zellen einer tropischen *Nitophyllum*-Art. — In Sv. Bot. Tidskr. III (1909) 138—149.

Der Glanz und das eigentümliche Irisieren vieler Florideen ist auf das Vorkommen besonderer lichtreflektierender Körper im Inneren der Zellen zurückzuführen. Verf. untersuchte das Phänomen bei einem kleinen *Nitophyllum* von Ceylon, das er als *N. tongatense* Grun. bestimmte. Der schimmernde Glanz tritt an einzelnen Stellen auf-

fallender hervor; das liegt an der besonderen Form der Inhaltskörper an diesen Stellen; sie bedecken hier die ganze Zelloberfläche, während sie in anderen Zellen kleiner sind, von dem bandförmig verzweigten Chromatophor umgeben. Übrigens kommen die Körper nur in den Oberflächenzellen, nicht in der Mittelschicht vor. Sie sind nach ihren Reaktionen plasmatischer Natur. Die erwähnte Form des Chromatophors als einer tiefgelappten Scheibe oder längerer oder kürzerer Bänder ist für die Art charakteristisch; sonst sind die Chromatophoren in den Zellen meist zahlreich, klein, scheibenförmig.

R. Pilger.

Howe, Marshall Avery: Phycological studies. IV. The genus *Neomeris* and notes on other Siphonales. — In Bull. Torr. Bot. Cl. XXXVI (1909) 75—86, T. 1—8.

Zuerst bringt der Aufsatz eine Bearbeitung der wenig bekannten tropischen Dasycladaceen-Gattung *Neomeris*, die jetzt aus sechs Arten besteht; über die Keimungsgeschichte der eigentümlichen einzelnen Sporen kann Verf. keine neue Angaben machen. Dann folgen einige Notizen über andere Siphoneen, die Beschreibung einer neuen *Acetabulum*-Art usw.

R. Pilger.

Zörnig, A.: Arzneidrogen. Als Nachschlagebuch für den Gebrauch der Apotheker, Ärzte, Veterinärärzte, Drogisten und Studierenden der Pharmazie. I. Teil: Die in Deutschland, Österreich und der Schweiz offizinellen Drogen. 754 S., 8⁰. — Leipzig (W. Klinkhardt) 1909. *M* 15.75, geb. *M* 17.—.

Das Werk soll in erster Linie ein pharmakognostisches Nachschlagebuch sein. Bei jeder der Drogen werden ausführliche Angaben über Abstammung, Geschichte, Gewinnung, Anwendung, Prüfung, Verfälschungen und umfangreiche Literaturangaben gegeben, so daß der praktische Apotheker und Arzt wohl jederzeit die gewünschte Auskunft über die ihn interessierenden Fragen finden wird, wenn er nebenher noch eines der botanisch-pharmakognostischen Lehrbücher von Tschirch, Möller, Gilg, Karsten besitzt, in denen er die Anatomie der Drogen durch Abbildungen erläutert findet. Solche fehlen nämlich in dem vorliegenden Werk, das dafür andere Kapitel der Pharmakognosie mehr berücksichtigt, als die für den Unterricht bestimmten Lehrbücher.

E.

Figdor, W.: Die Erscheinung der Anisophyllie. Eine morphologisch-physiologische Studie. — Leipzig und Wien (Franz Deuticke) 1909. 174 S., 7 Tafeln.

Die vorliegende Arbeit, die weit den Rahmen einer bloßen »Studie« überschreitet, bietet eine Übersicht und eine kritische Beleuchtung alles dessen, was bisher über die Erscheinung der Anisophyllie bekannt geworden ist. Der Verf. formuliert den Ausdruck dahin, daß er unter Anisophyllie jenen Fall der ungleichen Blattausbildung versteht, bei dem »die auf der morphologischen Unterseite von dem Horizonte gegenüber geneigten Achsen gelegenen Assimilationsorgane größer sind, als die auf der Oberseite inserierten, also jenes Verhältnis, welches in der großen Mehrzahl der Fälle zu beobachten ist«.

Die nächsten Kapitel besprechen dann die Entdeckung des Anisophyllie-Phänomens, die morphologischen Verhältnisse der anisophyllen Blattpaare und die verschiedenen Formen der Anisophyllie. Im zweiten Abschnitt des Buches verfolgt der Autor diese Erscheinung in ihrem Auftreten im gesamten Pflanzenreiche, wogegen Abschnitt drei die Verzweigung und Symmetrieverhältnisse anisophyller Pflanzen eingehend erörtert. Als Momente, welche mit der Erscheinung der Anisophyllie in ursächlichem Zusammenhange stehen, nennt der Autor: 1) Anisophyllie kann durch äußere, aus der Lage des be-

treffenden Sprosses gegen den Horizont ableitbare Einflüsse bewirkt werden. 2) Es sind aber bei dem Zustandekommen der Anisophyllie auch Einflüsse tätig, welche aus de Lage des anisophyllen Sprosses zum Muttersproß resultieren. 3) Anisophyllie kann auch durch anders geartete Korrelationsverhältnisse bedingt werden. Im Anschluß an die einzelnen Familien werden dann erläutert der Einfluß des Lichtes und der Schwerkraft, der Einfluß atmosphärischer Niederschläge, die Bewirkungen durch Stoffwechselprozesse sowie innere, in der Organisation der Pflanze gelegene Einflüsse, ferner Korrelationserscheinungen. Das letzte Kapitel zeigt das Zustandekommen der Anisophyllie.

Reno Muschler.

Winslow, C. A., und A. R. Winslow: The Systematic Relationships of the Coccaceae. — New York (John Wiley) 1908. 300 S., 1 Tafel.

Verff. suchen die Grundlagen für eine neue natürliche Einteilung der *Coccaceae* auf rein statistischem Wege dadurch zu gewinnen, daß die charakteristischen Eigenschaften einer großen Anzahl Arten bestimmt und in Häufigkeitskurven registriert werden. Die Kurven verschiedener Eigenschaften werden dann mit einander verglichen, wobei die überstimmenden Maxima die zusammengehörigen Formen anzeigen. Für die vorliegende Arbeit untersuchten die Verff. etwa 500 Kokken, die sie von den verschiedensten Standorten entnommen hatten, aus gesunden wie aus kranken Organismen aus dem Wasser, der Luft, der Erde usw. und prüften sie sämtlich auf folgende verschiedene Eigenschaften: Standort, Zelllagerung, Gramfärbung, Stich- und Oberflächenwachstum in Agar, Säurebildung in 2-prozentiger Dextrose- und Laktosebouillon, Nitrit- und Ammoniakbildung in Nitratlösung, Farbstoffbildung und Wachstumsintensität bei 20° und 37°, Gelatineverflüssigung. Es ergab sich dabei, daß ein natürlicher Gegensatz zwischen den meist parasitischen weißen und orangefarbenen Kokken einerseits und den saprophytischen gelben und roten Kokken andererseits besteht, wie es in folgender Tabelle deutlich zum Ausdruck kommt.

Farbe	Zahl der Kulturen	Vorkommen		Gramfärbung		Säurebildung		Gelatineverflüssigung
		parasitisch	saprophytisch	positiv	negativ	Dextrose	Laktose	
weiß	40	53 %	47 %	63 %	12 %	88 %	73 %	33 %
orange	181	76 »	24 »	66 »	8 »	96 »	74 »	70 »
gelb	254	28 »	72 «	23 »	43 »	56 »	33 »	68 »
rot	25	4 »	96 »	12 »	60 »	80 »	16 »	16 »

Auf Grund dieser Befunde glauben die Verff., die *Coccaceae* in 2 Unterfamilien einteilen zu können, in die *Paracoccaceae* mit vorwiegend parasitischer Lebensweise und in die saprophytischen *Metacoccaceae*. Zu den ersteren gehören folgende 5 Gattungen: 1. *Diplococcus* (Parasiten; Kapseln; starke Säureentwicklung); 2. *Ascococcus* (1 Art, Saprophyt; Zoogloen, starke Säureentwicklung); 3. *Streptococcus* (7 Arten, Parasiten; Säurebildung, selten verflüssigend); 4. *Aurococcus* (3 Arten, Parasiten; orange, schwache Säurebildung, oft verflüssigend); 5. *Albococcus* (4 Arten, weiß, sonst wie *Aurococcus*). Die *Metacoccaceae* umfassen 3 Gattungen: 6. *Micrococcus* (4 Arten, Parasiten oder Saprophyten, gelb, in Dextrose wenig Säure, in Laktose neutral, oft verflüssigend); 7. *Sarcina* (3 Arten, Teilung nach 3 Richtungen, sonst wie *Micrococcus*); 8. *Rhodococcus* (2 Arten, Saprophyten, rot; Säurebildung wie bei *Micrococcus*, selten verflüssigend). Diese 8 verschiedenen Gattungen werden in dem Hauptteil der Arbeit in je einem besonderen

Kapitel eingehend behandelt und charakterisiert nach ihrem Vorkommen, ihrem Verhalten den verschiedenen Nährböden gegenüber und sonstigen Merkmalen. Daran schließt sich noch einmal eine kurze systematische Zusammenstellung der ganzen Familie sowie weiter ein Bestimmungsschlüssel für sämtliche Gattungen und Arten. Den Beschluß bildet eine umfangreiche Übersicht über die gesamte, auf die Familie der *Coccaceae* bezügliche Literatur. Bei der Nomenklatur der einzelnen Gattungen wäre vielleicht eine neue Namengebung erwünscht gewesen, da sich in mehreren Fällen, besonders bei *Micrococcus* und *Sarcina*, der Gattungsbegriff der Verff. durchaus nicht mit dem bisher gebräuchlichen deckt. K. Krause.

Engler, Victor: Monographie der Gattung *Tilia*. — Inaug.-Diss. Breslau 1909. 159 S.

Dem Verf. hat für seine Arbeit so umfangreiches Material vorgelegen, daß für ab sehbare Zeiten ein Anschwellen des Stoffes kaum zu erwarten sein dürfte. Die Kapitel über Anatomie und Morphologie bieten wenig Neues. Der Autor hat mit großer Genauigkeit die vorhandene Literatur kritisch durchgearbeitet und alle Angaben aufs exakteste mit seinem Materiale verglichen. Bei der Besprechung der biologischen unsystematisch verwendbaren Momente verweilt der Verf. sehr ausführlich. Die pflanzengeographischen Angaben sind nach Ansicht der Ref. etwas zu kurz gehalten. Das Verbreitungsareal der Linden hat viele Züge mit den Gebieten anderer Hölzer gemeinsam wie *Acer*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Corylus* und *Fagus*. In Europa dringt *T. cordata* am weitesten nach Norden; ihre Grenze fällt bis auf wenige nach Norden vorgeschobene Punkte mit der Nordgrenze von *Quercus pedunculata* zusammen. Das Vordringen der *Tilia sibirica* nach W.-Sibirien entspricht dem der *Acer gizzale* im gleichen Gebiet. In Ost-Asien erreicht *T. mandschurica* die nördlichsten Standorte. Zwischen dem europäisch-asiatischen und dem ostasiatischen Gebiete bestehen keine Beziehungen. Die Nordgrenze der Gattung fällt in Amerika mit der von *Pinus Strobus* zusammen. Der absolut südlichste Punkt des Genus liegt in der Landenge von Tehuantepec, wo die Gattung auch am höchsten aufsteigt, bis zu 2500 m. Als Entwicklungsareale bezeichnet der Autor 1) das europäisch-westasiatische, das zugleich das artenärmste ist (nur 4 Spezies in 3 Sektionen). 2) das ostasiatische und speziesreichste. In ihm nimmt das japanische Inselgebiet eine Sonderstellung ein. 3) das amerikanische Entwicklungsareal. So entspricht die Verbreitung der Gattung *Tilia* in den Hauptzügen völlig dem Verhalten der übrigen laubabwerfenden Bäume der nördlich gemäßigten Zone.

Den zweiten Teil der schönen Arbeit bildet die Aufzählung der Arten. Hier ist hervorzuheben, daß die Synonymie äußerst vollständig ist, und daß der Verf. vielfach die Auffassungen C. Schneiders in dessen Dendrologie kritisiert. Reno Muschler.

Scharfetter, R.: Die Pflanzendecke Friauls. Nach L. und M. Gortanis Flora Friulana. — S.-A. aus Carinthia II. Klagenfurth 1909. 56 S.

Eine empfindliche Lücke in der floristischen Erforschung der Südalpen haben L. und M. Gortani mit ihrer Flora Friulana[1]) ausgefüllt. Indem Scharfetter über das verdienstliche Werk der beiden Italiener einen ausführlichen Bericht gibt, hebt er seinerseits besonders die floristischen Beziehungen zwischen Kärnten und Friaul hervor.

Klimatisch ist Friaul bekanntlich durch hohe Niederschlagswerte bezeichnet (Udine 158 cm, Tolmezzo 237 cm). Vielleicht reicht dieser Zustand schon weit in die geologische Vorzeit zurück; jedenfalls liegt die eiszeitliche Schneegrenze (mit 1300—1350 m) tiefer als sonst irgendwo am Südfuß der Alpen.

---

1) Die Originalarbeit ist uns augenblicklich nicht zugänglich; wir folgen daher dem Referate Scharfetters. Ref.

Den schmalen Küstensaum weisen die Gortani der mediterranen Region zu und begrenzen sie durch die Areale von 64 Arten, von denen nur 4 bis Kärnten reichen. Der gewonnene Bezirk schließt auch den Friulaner Karst und den Hügel von Medea noch in den Karst ein, es sind also die Grenzen etwas anders genommen wie bei Beck. Von den mediterranen Beständen Friauls gleicht die Pflanzendecke der trockenen und warmen Felsen etwa der dalmatinischen Felsenheide; Macchie und Eichenbestände sind ähnlich wie an den illyrischen Küsten. Die halophilen Formationen erscheinen von innen nach außen als Atriplicetum, Salicornietum. Spartinetum und Zosteretum.

Die padanische Region gliedert sich edaphisch: der Süden zeigt Lehmboden (Unterfriaul), der Norden (Oberfriaul) quartäre Schottermassen. Oberfriaul ist reich kultiviert und trägt nur Kunstbestände, wenn man ein paar natürliche Wiesen, Gräben, Sümpfe und Flußufer ausnimmt. Unterfriaul besitzt noch Macchie und Buschwald, neben einer reichen Vegetation von Hygrophyten und Wasserpflanzen. Dort sind noch Eichenwälder verbreitet mit *Quercus pedunculata*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Cornus*, *Juglans*, *Rhamnus*. In ihrem Unterholz fallen bereits manche Typen auf, die sonst nur höheren Zonen eigen sind, wie *Veratrum*, *Lilium Martagon* und *Daphne Mezereum*; überhaupt ist das padanische Quercetum durch die Mengung thermophiler und submontaner Arten ausgezeichnet. Es nähert sich dem »südalpinen Buschgehölz« und »pannonischen Buschgehölz« Englers und hat auch viel gemein mit den »bosnischen Eichenwäldern« und der illyrischen »Corylus-Formation« Becks; doch erinnert einiges an die padanisch-mediterrane Flora. Bei den hygrophilen Formationen sind manche floristische Merkwürdigkeiten zu verzeichnen. So die einförmigen Sümpfe unterhalb der Linie Palmanova-Codroipo, die von *Brassica palustris* und *Armeria elongata* beherrscht werden. So die Moore mit *Primula farinosa* und *Pinguicula alpina* zwischen Tagliamento und Corno. So die Überreste verlassener Reisfelder. — Die Schotterauen längs der Flüsse Oberfriauls bergen eine spärliche Flora von Xerophyten und Psammophyten; teils dringen mediterrane Formen dort nordwärts, teils kommen Bergpflanzen herab.

Die submontane Region zieht sich in einem nur schmalen Saume vom Fuß des Hügellandes bis (durchschnittl.) 400 m (270—500 m) hinauf. Meist besteht sie aus Kulturland, hier und da gibt es Kastanien»selven« oder lichte Eichenhaine. Die Felsflora bietet ein Gemenge mediterraner und subalpiner Arten, wie das ja oft am Südfuß der Alpen getroffen wird, und wie es an einigen bevorzugten Stellen auch in Kärnten noch wiederkehrt.

Sehr ausgedehnt ist die montane Region; reicht sie doch von 400 bis 1600 m. Die Grenzen der einzelnen Leitarten äußern edaphische Bedingtheit. Auf Kalk und Dolomit steigen *Picea* und *Fagus* bis 1700 m, auf Sandstein und Schiefer nicht über 1400 m. Dabei verhält sich *Fagus* bis etwa 1000 m dem Boden gegenüber gleichgültig, höher hinauf zieht sie den Kalk entschieden vor. Interessant unter den bestandbildenden Gehölzen ist *Pinus nigricans*, die über die Landesgrenze nach Kärnten hineinreicht und erst am Dobratsch endet. Die montane Felsflora zeigt noch ein stark südliches Gepräge und ist mit den trockenen Wiesen verknüpft durch die eigenartige Vegetation von Schuttkegeln und Schotterfeldern mit *Centaurea rupestris*, *Scabiosa graminifolia*, *Daphne cneorum*, *Spiraea decumbens*, *Dianthus Sternbergii*, *Polygala forojulensis*, *Inula ensifolia*. Die Wiesen selbst stehen durch einen breiten Übergangsgürtel in Verbindung mit den submontanen. In Sümpfen und Seen macht sich das Zurückbleiben vieler Arten bemerkbar. Von den Kulturbeständen erreichen die Felder nur 1300—1400 m, auf Kalk und Dolomit sogar nur 1000 m. Im Vergleich zu Kärnten liegen die Kulturgrenzen entweder gleich oder sogar tiefer, nur Mais und Buche steigen im Friaul, soweit die Aufzeichnungen gehen, 200 bezw. 100 m höher.

Die subalpine Region, 1600—1900 m, und die alpine oberhalb davon bieten prinzipiell nicht viel Besonderes.

Zum Vergleich mit den von Gortani festgelegten Grenzen entwirft Scharfetter folgende Höhentafel der Zonen und Formationen für Kärnten:

»Die colline Region (— 400 m), die etwa der submontanen Region Friauls entsprechen würde, fehlt in Kärnten. Die wenigen Weingärten sind der Unterstufe der Montanregion zuzuzählen.«

Montane Region. a) Unterstufe — 500 m. — *Pinus* (— 1290 m), *Quercus* (— 960 m). Auenwälder, Seen, Sümpfe, Wiesenmoore. Xerophile Felsenflora. Glazialrelikte von *Rhododendron*. Ackerbau, Obstkultur, spärlicher Weinbau. Städte und Dörfer.

b) Mittelstufe — 1300 m (Getreide- und Siedelungsgrenze). — *Fagus* herrschend auf Kalk, *Picea* auf Urgestein, *Pinus*. Äcker und Wiesen besonders auf den präglazialen Talböden. Ackerbau, Obstkulturen. Dörfer, Gehöfte.

c) Oberstufe — 1850 m (Waldgrenze). — *Picea*, *Fagus* (auf Urgestein fehlend). Sümpfe, Hochmoore. Maxima des Ackerbaues und der Obstkultur. Gehöfte.

Alpine Region. a) Alpine Region im engeren Sinne, bis zur orographischen Firngrenze. *α*. Strauchgürtel bis zur oberen Grenze des Krummholzes (Kalk) und der Alpenerle (Schiefer). β. Wiesengürtel. — Alpenweide, Gemüse, Küchenkräuter. Sennhütten, Heustadel.

b) subnivale Region bis 2700 (2800 m) bis zur klimatischen Firngrenze. Pionierrasen.

c) nivale Region, nur im Gebiete der Tauern.

Die Senkung der Grenzen, die also in Friaul hervortritt (gegen das Mittel der Südalpen fast 400 m), dürfte zusammenhängen mit dem beträchtlichen Niederschlag und der starken Bewölkung, in der alpinen Zone auch mit dem Vorherrschen des Kalkes, in der montanen und submontanen mit der schnellen Wärmeabnahme (mittlere Sommertemperatur von Udine bis Tolmezzo um 1,2° pro 100 m). Ähnlich begünstigen diese Momente das tiefe Herabsteigen vieler Spezies (z. B. *Arabis pumila* 500 m, *Leontopodium* 230 m, *Soldanella minima* 300 m). »Man kann behaupten,« sagen die Gortani, »daß alle unsere Hügel und ganz Unterfriaul, das Litorale nicht ausgenommen, von einer Menge von Arten besetzt sind, die für die höheren Regionen charakteristisch sind und deren Anwesenheit aus gegenwärtig wirkenden Ursachen nicht erklärt werden kann.« Zahlreich sind derartige Pflanzen besonders im Moränenamphitheater des Tagliamento, auf den Hügeln von Castelletto und Cormons, in den Sümpfen der unteren Ebene und des Litorales. Es sind genetisch zu verstehende Relikte, die Spuren einer glazialen Mikrothermflora, die sich in dem Vorlande ausgebreitet hatte. Sie vegetiert heute im Tieflande Friauls oft unter anderen Bedingungen als oben. Wiesenpflanzen der Höhen wachsen unten als Sumpf- oder Waldgewächse, Waldarten von oben leben unten als ausgesprochene Hygrophyten.

Zum ökologischen Vergleich mit Kärnten weist Verf. auf das Blühen im Spätherbst und Winter hin. Um Mitte Dezember blühen zum zweitenmal in Friaul viel mehr Arten als in Kärnten; gleichzeitig kommen eine Reihe von Frühlingspflanzen schon zur Vorblüte, wie es in Kärnten etwa *Helleborus niger* und *Erica carnea* tun; eine große Zahl endlich setzen vom Herbst her ihr Blühen fort, und dies läßt sich auch in Kärnten im November bei vielen Arten beobachten.

Gortanis Arbeit enthält auch Beiträge zum edaphischen Gegensatz zwischen Kalk und Urgestein und erläutert ihn an bestimmten Beispielen aus dem Gebiete. 41 mediterrane Arten erreichen in Friaul ihre Nordgrenze, auch östliche und westliche Vegetationslinien sind nicht gering an Zahl. Statistische und historische Hinweise geben dem Werke den Abschluß.

L. Diels.

Cockayne, L.: Report on the Sand Dunes of New Zealand. — Department of Lands. C.—13. Wellington 1909. 30 S., 35 Bilder.

—— Report on a Botanical Survey of Stewart Island. — Department of Lands C.—12. Wellington 1909. 68 S., 43 Bilder, 1 Karte.

Der Bericht über die Dünen Neuseelands ist eine wissenschaftliche Darstellung ihrer geologischen und botanischen Beschaffenheit. Angeregt durch die Bedürfnisse der Dünenkultur, soll er durch einen zweiten, mehr praktischen Teil ergänzt und vervollständigt werden. Den Beginn macht eine Aufzählung der Dünenareale der Inselgruppe. Ihre Verteilung und ihr floristisches Wesen bestätigt auch für Neuseeland, daß selbst starke Unterschiede in der Niederschlagssumme die Dünenflora kaum verändern. Dagegen möchte Cockayne eine übergroße Zahl von Regentagen und starken Bewölkungsdurchschnitt dafür verantwortlich machen, daß z. B. auf Stewart-Irland bei Mason Bay die hohen Dünen leeseits bewaldet sind, und daß auf Enderby Island (Auckland-Gruppe) die Dünen ganz festliegen, obwohl keine sandbindenden Pflanzen dort wachsen. Edaphische Verschiedenheiten der Dünen scheinen keine Wirkung auf die Flora auszuüben Von den sandbindenden Spezies haben die größte Bedeutung *Spinifex hirsutus*, — wie auch öfters in Australien, — und besonders *Scirpus frondosus*, der Vertreter einer endemischen Untergattung, die also interessanterweise auf dem beschränkten Raume des neuseeländischen Gebietes alle Eigenschaften eines vorzüglichen Sandbinders entwickelt hat: starken Längenwuchs eines zähen Rhizoms, energischen negativen Geotropismus der Vegetationspunkte und hohe Widerstandsfähigkeit des Blattwerks. Die beiden Glumifloren setzen sich in den äußersten Zonen der Düne fest. Auch *Calystegia Soldanella*, *Euphorbia glauca*, *Festuca litoralis* und *Calamagrostis Billardieri* sind der beweglichen Düne gewachsen, wenn sie auch weniger stark eingreifen als *Spinifex* und *Scirpus*. Das zweite Stadium der Dünenfestigung äußert sich, wie ja auch bei uns häufig, in einem Strauchgürtel, mit *Coprosma acerosa* (Rub.), *Cassinia leptophylla* (Compos.), *Pimelea arenaria* (Thymel.). Wo genügender Schutz gegen das Sandgebläse da ist, tritt dann bald *Leptospermum scoparium* auf. Diese Myrtacee bildet die Leitpflanze der dritten Schicht. Es gesellen sich neben sie *Arundo conspicua* und *Phormium*, gleichzeitig kommt eine schon größere Zahl kleinerer Arten hinzu, so daß der Zustand der endgültig gefestigten Düne erreicht ist. Die feuchten Mulden zwischen den Dünenkuppen, die versumpften Stellen in den Senkungen des Dünengeländes verhalten sich in ihrer Vegetation trotz aller floristischen Verschiedenheit im großen und ganzen ähnlich wie bei uns.

Cockaynes Schrift über die Botanik der Stewart-Insel ist wieder ein wichtiger Beitrag zur Vegetationskunde von Neuseeland. Er gilt, wie die im Bot. Jahrb. XLII. (1908) Lit. 47 angezeigten Arbeiten, der Beschreibung eines ausgedehnten Reservates für Tier- und Pflanzenwelt, das die neuseeländische Regierung festgelegt hat. Die Karte zeigt, daß dadurch beinahe dreiviertel der ganzen Insel in ursprünglichem Zustand gehalten werden sollen. Das Inventar, das Cockayne von diesem unschätzbaren Naturdenkmal gibt, ist mit gewohnter Sorgfalt aufgenommen und zu lebendiger und vielseitig anregender Darstellung gebracht.

Stewart Island ist das südlichste der drei Stücke Neuseelands, allerdings viel kleiner als die beiden anderen, und auch seiner Geologie nach nichts wie ein Anhang der Südinsel, von der es erst spät sich gelöst haben dürfte. Das Klima der Insel ist typisch für ein maritimes Gebiet von höherer südlicher Breite: im Winter mild, im Sommer auffallend kühl; starke Feuchtigkeit, zahlreiche Regentage (Regensumme etwa 160 cm), viel trüber Himmel, gewöhnlich windiges Wetter, häufig Sturm. Fast alle Gewächse sind immergrün; sommergrüne Hochstauden mit unterirdischen Speichern fehlen nahezu gänzlich. In Kultur halten sich die Palme *Rhopalostylis* und andere Tropentypen des nördlichen Neuseelands vorzüglich im Freien. Windschutz spielt eine wichtige Rolle

Je nach der Stärke der Luftbewegung bekleidet sich die Küste mit Wald, mit Gebüsch von Strauch-*Senecio* (*S. rotundifolius*) oder mit *Leptospermum*-Heide, die dem Sturm am besten die Stirn bietet.

In der Niederungszone bis zu 300—350 m ü. M. herrscht in vielen Gegenden der immergrüne Wald. Er unterscheidet sich von den Wäldern der Hauptinseln durch klimatisch oder auch genetisch bedingte Eigenschaften: Die Bäume sind niedriger. Manche Arten, die man drüben häufig sieht, sind selten oder fehlen: auffallenderweise gibt es z. B. keine *Nothofagus*. Von den phanerogamen Epiphyten kommen viele nicht mehr vor, holzige Lianen werden selten, Bryophyten wuchern in größerer Üppigkeit.

Im Norden und Osten der Insel herrschen im Walde *Dacrydium cupressinum* (Taxac.) und *Weinmannia racemosa* (Saxifrag.); wo es minder geschützt ist, wird auch *Metrosideros lucida* wichtig. Den äußerst unebenen Waldboden decken Moospolster, *Hymenophyllum* und ein paar kleine kriechende Blütenpflanzen (*Luzuriaga* [Lil.], *Nertera* [Rub.]). Auch Farne gibt es oft in Massen (z. B. *Blechnum discolor*). Im höheren Unterwuchs sieht man z. B. *Coprosma* (Rub.) und zahlreiche Baumfarne. Auf nassen Strecken, wie sie besonders im Süden und Westen häufig vorkommen, wird *Dacrydium intermedium* zur leitenden Art des Waldes, und die Vormacht der Bryophyten am Boden steigert sich noch. Gewisse Moosarten (z. B. *Dicranoloma* und *Plagiochila*) wachsen da in großen Kugelpolstern von 50—60 cm Durchmesser, innen vertorfend, außen fortwachsend. Alle diese Wälder sind befähigt, sich schnell zu regenerieren. An ihrem oberen Saume, ebenso aber auch an besonders exponierten Stellen weichen sie der Heide von *Leptospermum scoparium*. — Die Moore und Sumpfbestände gleichen denen der Südinsel. Nur scheint die kleine *Gleichenia alpina* zusammen mit *Hypolaena lateriflora* (Rest.) als geselliger Torfbildner von allgemeinerer Bedeutung zu sein.

Die Bergzone gewinnt ihren ausgeprägten Charakter etwa bei 450 m und erstreckt sich bis zu den höchsten Spitzen der Insel, die 1000 m noch nicht erreichen. Trotzdem besitzt sie eine ebenso »alpine« Vegetation, wie die obersten Zonen der Hauptinseln. Doch sollte man sie vielleicht nicht so sehr als »alpin« wie als subantarktisch auffassen. Denn von ihren Arten steigen viele, die dort stets alpin bleiben, auf Stewart Island hinab in die Niederung. An diesem Zustand scheint besonders der Wind schuld zu sein. Dementsprechend läßt auch der subalpine Busch, der bei etwa 600 m mit *Olearia Colensoi* (Compos.) und ein paar andern Arten in dichtem Strauchdickicht die Berge überzieht, nahe Beziehungen hervortreten zum Küstengebüch und zu heideartigen Formationen, die sich in der Niederung finden. Daß die beteiligten Arten hier vorhanden sind, erklärt sich nach Cockayne eben mehr durch ihren erfolgreichen Widerstand gegen Sturmesgewalt und stärkeres Licht, als durch ihre Neigung zu einer besonderen Höhenlage oder kühlerer Temperatur. Dasselbe gilt für die Gewächse der Sümpfe und Moore. Weite Flächen sind in der Bergzone von solchen Formationen eingenommen, sie überziehen kräftig die Unterlage mit ihrem Torf. *Sphagnum* erwähnt Verf. auffallenderweise nicht unter den leitenden Formen. Dagegen betont er, wie alle weniger geschützten Stellen bezeichnet sind durch Polstergewächse von Azorella-Typus (z. B. *Donatia* [Saxifr.], *Dracophyllum politum* [Epacrid.]) und dadurch an die Bolax-Flächen des Feuerlands oder die Azorella-Heide von Kerguelen erinnern. Nur an ruhigeren Plätzen treten sie in den Hintergrund und räumen das Feld vor Tussock-Gräsern und besser belaubten Stauden.

Die Flora bezeugt recht große Übereinstimmung mit den angrenzenden Teilen der Südinsel. Nur 9 Arten gelten einstweilen als endemisch, doch auch von ihnen dürften noch manche sich drüben feststellen lassen; vom Süden Otagos kennen wir ja weite Strecken noch ganz mangelhaft. Was unter diesen Umständen floristisch um so mehr an Stewart Island auffällt, das ist die Abwesenheit gewisser sonst häufiger Gattungen oder Arten Neuseelands. Ein frappantes Beispiel gibt, wie schon erwähnt, die Gattung *Nothofagus*, die man zunächst sicher erwarten möchte. Verständlicher wird die Er-

scheinung, wenn man die Zerrissenheit vieler Areale auch auf der Hauptinsel in Betracht zieht. Auch dort fehlt z. B. *Nothofagus* manchen anscheinend geeigneten Distrikten ohne ersichtlichen Grund. Es ist also ganz gut denkbar, daß die Buchen auf dem jetzt als Stewart Island selbständig gewordenen Raume niemals wohnten. Oder aber sie mögen dort verschwunden sein, weil sich seit der Isolierung die Daseinsbedingungen für sie verschlechterten. Daß solche Vorgänge durchaus möglich sind, sieht man auf Stewart Insel vortrefflich. Gewisse Arten, die auf Neuseeland sonst zu den gemeinen gehören, wie *Cordyline australis*, *Dacrydium laxifolium*, *Podocarpus dacrydioides*, *P. spicatus*, kommen dort nur an einer einzigen oder ganz wenigen Stellen vor. Sie nehmen sich reliktartig aus, als wären sie bei der gegenwärtigen Zusammensetzung der Vegetation nicht recht konkurrenzfähig.

Der Katalog der Flora enthält gute Angaben über Vorkommen und Verbreitung von 491 einheimischen Spezies, und fügt ein Verzeichnis der eingeführten Arten bei, die bis jetzt notiert wurden.

Der Bericht ist wie die früheren sehr brauchbar illustriert: er gibt 43 Vegetationsaufnahmen wieder. Er enthält auch S. 35—39 eine interessante Beschreibung der noch gut erhaltenen Vogelfauna der Insel, zu der J. W. Murdoch viele Daten beigesteuert hat.

L. Diels.

Adamović, Lujo: Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer (Mösische Länder), umfassend Serbien, Altserbien, Bulgarien, Ostrumelien, Nordthrakien und Nordmazedonien. — Die Vegetation der Erde, Sammlung pflanzengeographischer Monographien, herausgeg. von A. Engler und O. Drude, Bd. XI. — Mit 49 Vollbildern, 11 Textfiguren und 6 Karten, gedruckt mit Unterstützung der Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften, 567 S. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1909. Lex. 8, ℳ 40.—; in Ganzleinen geb. ℳ 41.50. Subskriptionspreis ℳ 30.—; in Ganzleinen geb. ℳ 31.50.

Dieser vor kurzem erschienene elfte Band der Vegetation der Erde behandelt ein Gebiet, über dessen pflanzengeographische Verhältnisse bisher noch keine größere und eingehendere Arbeit vorhanden war, und welches sich unmittelbar an die illyrischen Länder anschließt, deren Vegetationsverhältnisse im vierten Bande dieser Sammlung von G. von Beck bearbeitet worden sind. Es umfaßt ganz Serbien, Bulgarien, Ostrumelien mit den angrenzenden Teilen Nordthraciens, Nordostmazedoniens und Altserbiens (Ostalbaniens), reicht daher von der Drina und vom Lim bis zum Schwarzen Meer und von der Save und Donau bis zum Quellgebiet der südlichen (Binč-) Morava, den südlichsten Ausläufern der Osogovska (Rujen) Planina, den Südabhängen der Perin Planina und den Ufern der Arda. Wie man aus der Begrenzung im Süden ersieht, ist der Verf. bemüht gewesen, ein natürliches und pflanzengeographisch einheitliches Gebiet abzugrenzen, was ihm im ganzen wohl gelungen ist. In der Einleitung gibt der Verf. einen kurzen Abriß der pflanzengeographischen Erforschung der Balkanländer, wobei er in erster Linie Pančić, den Schöpfer der mösischen Floristik, hervorhebt, der volle 42 Jahre hindurch an der floristischen Erforschung mit großem Erfolge arbeitete, und dann hauptsächlich Velenovský, der auf vier großen Reisen besonders Bulgarien aus eigener Erfahrung kennen lernte. Wie man aus dem reichhaltigen Literaturverzeichnis ersehen kann, ist es aber noch eine recht ansehnliche Anzahl von Forschern und Sammlern, die dort tätig gewesen sind, in erster Linie natürlich der Verf. selbst, der seit 1891 unermüdlich die Kenntnis der Flora dieser Länder gefördert hat.

In dem ersten Teil seiner Arbeit gibt er einen Überblick über die physikalische

Geographie der Balkanländer und zwar über die ja ziemlich verwickelten orographischen Verhältnisse, wobei er sich hauptsächlich an die Arbeiten von Cvijić anschließt, der außer den von den älteren Geographen angenommenen vier Gebirgssystemen, dem Karpathen-, Dinarischen, Balkan-System und dem Rhodope-Massiv noch die Rtanj- und die Rudnik-Gruppe unterscheidet. Daran schließt sich eine kurze Übersicht über die hydrographischen, geognostischen und klimatischen Verhältnisse.

Im zweiten Teil werden zuerst die ökologischen Faktoren besprochen, also die geographische Lage, die mit der Plastik des Landes zusammenhängenden tektonischen Faktoren, die Bodenverhältnisse, die besonderes Interesse bieten, weil außer den auf Kalk-, Kiesel- und Sandboden charakteristischen Pflanzen, in Serbien auch die serpentinliebenden Gewächse eine beträchtliche Rolle spielen. In bezug auf die klimatischen Faktoren unterscheidet der Verf. drei klimatische Zonen, nämlich die westmösische Zone die den größten Teil von Serbien umfaßt, der im Bereiche der über die ungarische Tiefebene herwehenden Nordströmungen liegt, durchweg mit mitteleuropäischer Vegetation, ferner die ostmösische klimatische Zone, welche ganz Bulgarien, Ost- und Altserbien umfaßt, also Gegenden, welche unter dem Einflusse östlicher Strömungen stehen, und deren Vegetation der Hauptsache nach mitteleuropäisch ist, aber viele mediterrane Elemente besitzt, und schließlich die südmösische klimatische Zone, auf Ostrumelien, das südliche Altserbien und Nordmazedonien beschränkt, mit durchgehends mediterraner Flora. Im Anschluß nun an die Besprechung der ökologischen Faktoren behandelt der Verf. die Vegetationsformationen des Gebietes, und zwar zuerst der mediterranen und dann der mitteleuropäischen Flora. Als erste Formation der mediterranen Flora bespricht er den Ornus-Mischlaubwald, als dessen häufigste und wichtigste Leitpflanze *Fraxinus Ornus* zu betrachten ist; es ist dieselbe Waldformation, die er früher als illyrischen Laubwald bezeichnet hatte. Da aber G. von Beck die »illyrische Flora« als ein besonderes Vegetationsgebiet vom mediterranen und mitteleuropäischen Gebiet abgesondert hat, und die hier in Rede stehende Formation nicht zu diesem illyrischen Gebiete im Sinne G. von Becks gehört, so hat Verf. vorgezogen, die von ihm früher gebrauchte Bezeichnung durch »Ornusmischlaubwald« zu ersetzen. Auch die von Hassert und später von G. von Beck für dieselbe Formation gebrauchte Bezeichnung als »Karstwald« hat er aus verschiedenen, von ihm näher erörterten Gründen, fallen gelassen. Übrigens ist der Verf. mit dem Vorgehen Becks, eine besondere »illyrische Flora« vom mediterranen und mitteleuropäischen Gebiet abzusondern, keineswegs einverstanden, und in einer späteren Abhandlung will er auf seine diesbezüglichen Ansichten näher eingehen. Im Anschluß daran behandelt er noch folgende Formationen: die Aesculus-Formation, besonders im Derven-Balkan; den Auwald im Tieflande Ost-Rumeliens und in der thracischen Ebene, besonders am Gestade des Schwarzen Meeres; den Uferwald, ebenfalls am Schwarzen Meere. Ferner die Pseudomacchien, welche Verf. von den echten Macchien unterscheidet; letztere bestehen aus Elementen, welche an das Küstenklima mit mildem Winter gebunden sind und eine längere Vegetationsperiode benötigen; die Elemente der Pseudomacchien dagegen sind gegen das Klima abgehärteter und bewohnen vorzüglich die submontane und montane Stufe; ihre häufigsten Elemente sind *Juniperus oxycedrus*, *J. excelsa* und, allerdings weniger verbreitet, *J. drupacea*, ferner *Buxus sempervirens*, sowie *Quercus macedonica* und *Q. coccifera*. Die Sibljak-Formation, ein aus sommergrünen Sträuchern zusammengesetztes Buschwerk, wird in einer Reihe von gesonderten Typen ausführlich behandelt; und daran schließt sich als weitere Formation, das hauptsächlich aus *Tamarix*-Arten und *Hippophaë rhamnoides* gebildete Strauchgestrüpp, das sowohl an den Ufern der Flüsse als auch am Meeresstrande mehr oder weniger ausgedehnte Buschbestände bildet. Zum Schluß der Baum- und Strauchformationen bespricht der Verf. die Hecken-Formation, die spontan entstandenen Zäune aus wildwachsenden

Pflanzen, die in Ostrumelien und Thracien allgemein die Weinberge, Äcker, Gärten und Wiesen umgeben. Von den baum- und strauchlosen Formationen werden unterschieden die Tormillares, bei denen die halbstrauchigen Labiaten, besonders *Salvia officinalis*, eine Hauptrolle spielen. Die aus dornigen Halbsträuchern, stacheligen Stauden und Gräsern zusammengesetzte, besonders in den südlichen Balkanländern, weniger in den Adrialändern entwickelte Phrygana-Formation hat *Astragalus thracicus* als Hauptleitpflanze. Erwähnenswert sind noch die Formationen der Steinigen Hügeltriften, deren Leitpflanzen *Satureja*- und *Thymus*-Arten, sowie *Cytisus leucanthus* sind, außerdem ist noch eine ganze Anzahl von weniger ausgebreiteten Formationen vorhanden, auf die hier näher einzugehen der Raum fehlt.

An die eben besprochenen Vegetationsformationen der mediterranen Flora schließen sich an die in der mitteleuropäischen Flora, wobei der Verf. im ganzen 44 Formationen in sehr ausführlicher und eingehender Behandlung aufführt.

Der dritte Teil des Werkes enthält die Darstellung der Flora der Balkanländer, wobei die horizontale und die vertikale Gliederung in je einem besonderen Abschnitte behandelt wird. Die mediterranen Teile der Balkanhalbinsel gehören zu der apenninisch-balkanisch-kleinasiatischen Provinz des Mittelmeergebiets und bilden einen besonderen Bezirk, den balkanischen Vegetationsbezirk. Dieser besteht nach dem Verf. aus vier Vegetationszonen, aus der adriatischen, hellenischen, scardopindischen und ägäisch-euxinischen Zone, und speziell dieser letzteren Zone gehören die mediterranen Teile der mösischen Länder an. Die mitteleuropäischen Teile fallen in den danubischen Vegetationsbezirk, der seinem ganzen Umfange nach vom Verf. in vier Zonen geteilt wird, von denen die Dacische, Bessarabien, ganz Rumänien und Siebenbürgen umfassende Zone nur mit einem unbedeutenden Teil hier in Betracht kommt, während die Mösische Zone den östlichen Teil Altserbiens, Ost- und Südserbien, Bulgarien, den westlichen Teil Ostrumeliens und Nordostmazedonien umfaßt. Zu der dritten, der Illyrischen Zone gehören nur die westlichsten Teile des Gebietes an der Morava und Drina, und ebenso kommt die vierte, die Pannonische Zone, nur mit einem schmalen, nach Syrmien zu grenzenden Bezirk in Betracht.

Im vierten Teile des Werkes wird die Entwickelungsgeschichte der mösischen Pflanzenwelt behandelt, wobei besonders die eingehende Darstellung der jungtertiären Periode und die ausführlichen Listen der Endemiten unser Interesse in Anspruch nehmen.

So kann man wohl sagen, daß das vorliegende Werk einen außerordentlich wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse der Balkanländer darstellt, und besonders muß auch die vortreffliche Ausstattung des Buches mit zahlreichen Vollbildern, die sämtlich nach guten Photographien hergestellt sind, und nicht minder die Ausführung der sechs pflanzengeographischen Karten betont werden.

M. Gürke.

Haberlandt, G.: Physiologische Pflanzenanatomie. Vierte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 650 S., 291 Abbild. im Text. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1909. ℳ 19.—, geb. ℳ 22.—.

Die neueste Auflage von Haberlandts bekanntem Buche enthält neben kleineren Zusätzen, Erweiterungen und Neufassungen in allen Abschnitten zunächst einige Änderungen der Disposition. Die Kletterhaare, die früher als Anhangsgebilde der Epidermis abgehandelt wurden, sind jetzt zusammen mit den Ankerhaaren, den Haftorganen der Samen und Früchte, den Schleimhaaren der Lythraceen und den Reusenhaaren als »Einrichtungen für besondere mechanische Leistungen« bei dem mechanischen System angefügt. Dem Speichersystem wurden in Ausdehnung seines Bereiches die Speichergewebe für Atmungsstoffe und die für ökologische Zwecke (Fruchtfleisch, Elaiosome, Futtergewebe und -körper u. dgl.) angeschlossen. Die bedeutendste Erweiterung und

durchgreifende Umarbeitung erfuhr der Abschnitt über die Sinnesorgane (den der Verlag auch besonders abgedruckt als Einzelheft abgibt). Hierzu ist ja bekanntlich seit der letzten Auflage (1904) namentlich von Haberlandt selbst so viel Neues beigetragen worden, daß eine abgerundete Zusammenfassung besonders willkommen ist. L. Diels.

Cavara, F.: Propagini naturali nella *Cryptomeria japonica* Don var. *elegans* Veitch. — S.-A. Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli 1909, 5 S., 1 Taf.

Bei *Cryptomeria japonica* var. *elegans* zeigt sich im Botan. Garten zu Neapel Ausläuferbildung. Die unteren Äste senken sich, bis sie den Boden berühren, und gelangen dort zur Bewurzelung; dann wachsen sie zu neuen Stämmen empor.

L. Diels.

Hildebrandt, F.: Über Bildungsabweichungen bei Blüten einiger Knollenbegonien. — S.-A. Beih. Bot. Zentralbl. XXV (1909) 81—114, Taf. III—V.

Die Arbeit enthält die ausführliche Beschreibung zahlreicher Bildungsabweichungen in den Blüten bei kultivierten Knollen-Begonien, mit einer Menge schematischer Abbildungen. Die meisten betreffen die Geschlechtsblätter: ihre Insertion, das Auftreten ♂ Teile in sonst ♀ Blüten und umgekehrt, die Kombination von ♂ und ♀ Teilen am selben Phyllom, Auftreten nackter Samenanlagen usw., also Dinge, wie sie gerade auch von *Begonia* schon von Früheren, besonders von Goebel, beschrieben und erläutert worden sind. Bemerkenswert an den Beobachtungen des Verf.s ist namentlich ihre Fortsetzung über mehrere Jahre an den selben Individuen. Es ließ sich bei diesen länger fortgeführten Kulturen für zwei Stöcke von Jahr zu Jahr eine gewisse Zunahme der Mißbildungen beobachten; andere zeigten aber keine derartige Steigerung. In einigen Fällen schwankt die Häufigkeit der Abweichungen auch im Laufe einer Vegetationsperiode. Sie schien also abhängig von den äußeren Bedingungen, doch konnte Sicheres über diese Beziehungen nicht ermittelt werden. Die Versuche, von den mißbildeten Stöcken Sämlinge zu erzielen, scheiterten größtenteils; in den wenigen Fällen, wo sie gelangen, trugen die Sämlinge fast alle normale Blüten. Eine erbliche Übertragung der abnormen Tendenzen ist bei diesen Begonien also sehr unwahrscheinlich, um so mehr, als sie sich in ihrer ganzen Lebenskraft sichtlich geschwächt zeigen. »Es werden also diese Pflanzen mit abweichenden Bildungen ihrer Blüten schwerlich den Anlaß dazu geben, etwa eine Rasse zu ziehen, deren Blüten einen oberständigen Fruchtknoten haben oder gar in Wirklichkeit zwittrig sind.« Und selbst wenn es in der Kultur gelänge, so wird es in der freien Natur durch die Kreuzung mit normal gestalteten Individuen verhindert. »Von den Erscheinungen, wie sie bei der Kultur der Pflanzen sich zeigen«, sagt Hildebrandt zum Schlusse, »ist man nicht berechtigt, ohne weiteres einen Schluß auf die Weiterentwicklung im Pflanzenreiche, wie sie sich in der freien Natur vollzieht, zu machen.« L. Diels.

Schoute, J. C.: Über die Verästelung bei monokotylen Bäumen. II. Die Verästelung von *Hyphaene*. — S.-A. Rec. Trav. bot. Néerland. VI (1909), 22 S., Taf. VII.

Verf. hatte früher die Verzweigung der *Pandanus* als sympodial erwiesen; nur in den tieferen Regionen kann Monopodie vorkommen. Jetzt bei *Hyphaene* stellt er die Verzweigung als echte Dichotomie fest. Dabei steht, wie bei den meisten dichotom verzweigten Archegoniaten, an der einen Seite der Gabelung ein symmetrisches und horizontal inseriertes Blatt (sogen. Angularblatt). Verf. betrachtet das Verhalten der

Hyphaene als den einzigen Fall echter Dichotomie, der von den Phanerogamen bekannt ist. L. Diels.

Valeton, Th.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Timonius*. — Bull. Dép. Agric. Ind. Néerland. XXVI. Buitenzorg 1909, 61 S.

Monographische Bearbeitung der Gattung *Timonius* (*Rubiaceae—Guerttardeae*). Zur Abgrenzung von den verwandten Gattungen wie auch für die innere Gliederung ist der Bau des Gynäceums das maßgebende. Es handelt sich da um ziemlich schwierige Verhältnisse, und Verf. stellt manche Irrtümer und Ungenauigkeiten der bisherigen Beschreibungen richtig. Ebenso zeigt er, daß, entgegen der üblichen Angabe, die Knospendeckung imbrikat ist, wenn auch bei manchen Spezies nur in geringem Grade. Die Zahl der Arten, die K. Schumann in Natürl. Pflanzenfam. IV. 4 (1891) 98 auf etwa 20 schätzte, bringt Valeton auf 33. Sie gehören zu den xerophileren Elementen der malesischen Flora. L. Diels.

Van Tieghem, Ph.: Remarques sur les Dipsacacées. — Ann. Sc. Nat. n. s. Bot. 9. sér. X (1909) 148—200.

Zu den acht schon von Hoeck in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV. 4, S. 187 angenommenen Gattungen der echten *Dipsacaceae* nimmt Verf. mehrere früher geschaffene Genera wieder auf, stellt einige Untergattungen wieder her und definiert drei ganz neue Gattungen in *Coulterella*, *Scabiosella* und *Zygostemma*. Auf diese Weise zergliedert er die Familie in 19 Genera, die sich auf die drei Triben der *Knautieae*, *Dipsaceae* und *Scabioseae* verteilen. Bei 4-nervigem Hüllchen sei der Kelch 4-zählig (*Knautieae*), bei 8-nervigem Hüllchen teils 4-zählig (*Dipsaceae*), teils 5-zählig (*Scabioseae*). Der Kelch der *Scabioseae* sei allerdings nicht ursprünglich 5-zählig, sondern 4-zählig mit Dédoublement eines hinteren Segmentes. Ähnlich erleide das hintere Petalum oft laterales Dédoublement.

Den Bau des Gynäceums hat schon Eichler im wesentlichen aufgeklärt. Es sind stets zwei Karpelle vorhanden. Zuweilen ist das vordere vollständig, das hintere auf den Griffel reduziert und der Griffel beider Karpelle verwachsen (*Knautieae*, *Scabioseae*), — oder beide sind unvollständig, das vordere reduziert auf den Fruchtknoten, das hintere auf den Griffel (*Dipsaceae*). Die Samenanlagen sind radial-symmetrisch und epinastisch.

Für den idealen Grundtypus der Familie muß nach Verf. also statt (B 2) + (S 5 + P 5 + A 5 + G 1) die Formel treten: (B 4) + (S 4 + P 4 + A 4 + G 2). Damit ergäben sich grundlegende Unterschiede gegen die *Valerianaceae*. Denn diese sind pentamer, ihre Samenanlage ist tangential symmetrisch und exonastisch, der Same hat kein Nährgewebe.

Die Gattung *Morina* dagegen, die ja durch Blattanordnung, Blütenstand und Hülle von den typischen Dipsacaceen auch sonst abweicht, schließt sich diagrammatisch eher den Valerianaceen an, besonders im Gynäceum: (B 4) + (S 5 + P 5 + A 2 + G 3). Ihre verwachsenblättrige, einblütige Hülle, der eigenartige Kelch und das Nährgewebe unterscheidet sie dagegen von den echten Baldriangewächsen. Man könnte also eine besondere Familie der *Morinaceae* schaffen, dann müßten darin aber auch *Triplostegia* samt *Hoeckia*, obschon als besondere Tribus, Platz finden, oder man läßt alle drei bei den Valerianaceen stehen und betrachtet sie als Vertreter zweier Triben, *Morineae* bzw. *Triplostegieae*.

Die Darstellung hält sich in dem bekannten knappen Stil, den Van Tieghem in solchen »Remarques« anzuwenden beliebt. An exakten Hinweisen oder Abbildungen fehlt es gänzlich, so daß ohne gründliche Nachuntersuchung unmöglich zu sagen ist,

was von seinen dogmatischen Festsetzungen, seinen säuberlichen Antithesen und dem reformierten System, das er vorschlägt, lebensfähig sein wird. L. Diels.

Simmons, H. G.: Stray Contributions to the Botany of North Devon and some other Islands, visited in 1900—1902. — Rep. Sec. Norweg. Arct. Expedition in the »Fram« 1898—1902. No. 19. Kristiania 1909, 36 S., 1 Karte.

Die zweite norwegische Polarexpedition besuchte einige der Inseln im Westen von Ellesmereland. Namentlich an der Nordspitze von Nord-Devon konnte an mehreren Orten gründlicher botanisiert werden. Die Heiberg-Insel, die manches verspricht, wurde leider nicht in der günstigsten Jahreszeit besucht. Verf. verzeichnet, was an jedem der Fundplätze gefunden worden ist.

Besonders eingehend spricht er über die pflanzliche Besiedelung von zwei kleinen Inselchen, die dicht bei Nord-Devon liegen; denn deren Flora konnte während unfreiwilliger Muße der Expedition sehr eingehend untersucht werden, so daß wohl alles gefunden wurde, was überhaupt dort wächst. Die beiden Inseln, Castle Island und Devils Isle, sind einander sehr ähnlich. Sie bestehen aus dem selben Kalk, der auch die benachbarte Küste von Nord-Devon bildet und für Pflanzenwuchs wenig geeignet ist. Beide haben sich ziemlich spät erst über den Meeresspiegel erhoben. Beide sind von zahlreichen Vögeln bewohnt, weil in dem Meeresarm, der sie vom Festland trennt, eine starke Strömung das Wasser fast das ganze Jahr, mindestens aber vor dem Anfang der Brutzeit, offen hält. Die Entfernung des Hauptlandes von Nord-Devon bis Castle Island ist etwas weniger als 3 km, bis Devils Insel nicht ganz $1\frac{1}{2}$ km. Beide Inselchen haben fast ebenso viel Blütenpflanzen, 11 bzw. 10, d. h. beträchtlich weniger als das so nahe Hauptland; das Verhältnis ist wie 1 : 3 — 1 : 5. Dasselbe trifft bei den Moosen zu, die Inseln haben 30—35, das Hauptland 50—60 Arten. Bei genauer Erwägung der Umstände hält Simmons nur fruchtende Moose, Süßwasseralgen und Flechten durch den Wind auf die Inseln getragen. Für die (stets sterilen) Hypnaceen und sämtliche Blütenpflanzen dagegen nimmt er an, daß sie durch Vermittelung der Vögel hingelangten, aber nur deswegen, weil diese zu ihrem Nestbau solche größeren Moose vom Hauptland herüber holen mußten und darin natürlich auch Samen und Sproßstücke von Phanerogamen mitbrachten. Jetzt wo die Inselchen dicht genug bewachsen sind, brauchen sie das Material nicht mehr so weit her zu bringen; daher ist es nur der Wind, der noch neue Pflanzensiedler herführt, aber das sind vorwiegend Kryptogamensporen: so erklärt sich das Übergewicht der Moose, namentlich die für arktische Verhältnisse ungewöhnlich hohe Zahl von fruchtenden Moosen. »Wären die Inselchen von minder starker Strömung umspült gewesen, so daß das Meer den größten Teil des Jahres zugefroren wäre, dann würde die Flora vermutlich etwas anders ausgefallen sein. Es hätte dann keine Nistplätze gegeben, die Vögel hätten nicht so viel beigetragen zur Pflanzeneinwanderung, dafür wäre der Windtransport über das schneebedeckte Eis im Winter wirksam geworden. Ich habe mehr als einmal gesehen, daß Pflanzenstücke große Strecken über den hartgeblasenen Schnee dahingetrieben wurden, und bezweifle nicht, daß dieser Verkehrsweg in der Wanderung arktischer Pflanzen eine bedeutende Rolle spielt, da ja viele den Winter überdauern. Ich glaube auch, daß Nord-Kent z. B. seine relativ reiche Flora teilweise seinem festen Eisgürtel im Norden zu verdanken hat.«

Verf. weist schließlich darauf hin, daß nach Ernst ja sogar in den Tropen die Aktion des Windes sich nur auf die Sporen von Kryptogamen und eine sehr kleine Zahl von phanerogamen Samen bezieht, und daß ebenso der Tätigkeit der Vögel dort keine hervorragende Bedeutung zuzukommen scheint. L. Diels.

Simmons, H. G.: A Revised List of the Flowering Plants and Ferns of North Western Greenland with some short Notes about the Affinities of the Flora. — Rep. Sec. Norweg. Arct. Expedition in the »Fram« 1898—1902. No. 16. — Kristiania 1909, 111 S., 1 Karte.

Diesem ausführlichen Katalog der von Nordwest-Grönland bekannten Gefäßpflanzen schickt Verf. eine gute Einführung voraus.

Das nordwestliche Grönland fällt meistens hoch und steil zur Küste ab, und in seinen Sockel schneiden tiefe Täler ein. Im Bereich der größeren Fjords ist das Klima weniger streng als an der Außenküste, ihre Klippen bilden Nistplätze für zahllose Vögel, ihre Seitentäler reichen weit inland, und deshalb ist ihre Pflanzenwelt reicher und dichter als die ziemlich arme Flora der offenen Küste. Auch in den Gebieten, wo jedes Tal von einem Gletscher erfüllt ist, wie z. B. im Bezirk der Melville-Bay, bietet sich natürlich nur für geringe Vegetation Raum. Nördlich von Melville-Bay folgen dann die reichsten Abschnitte: Wolstenholme Sund, Inglefield Golf und Foulke Fjord mit ihrer eisfreien Nachbarschaft. Aber das eisfreie Gebiet setzt sich nördlich in ziemlich breiter Erstreckung bis zum Humboldt-Gletscher fort, ja davon nordwärts scheint es sogar noch ausgedehnter; nur ist leider gerade in diesen nördlichen Gegenden bis jetzt nur ganz wenig auf die Flora geachtet worden.

Geologisch wissen wir von Nordwest-Grönland gleichfalls erst wenig. Sehr auffallend ist das Fehlen jeglicher Anzeichen einer vormaligen Vergletscherung, so daß es zweifelhaft wird, ob dies Gebiet überhaupt von den diluvialen Eiszeiten getroffen war. Selbst die Ausdehnung der heutigen Eisbedeckung in Nordgrönland ist ungenügend erforscht, und ihre wahre Grenze noch nicht sicher gestellt.

Die jährliche Niederschlagsmenge schätzt Verf. etwa auf 10 cm.

Ausgezeichnet ist die kritische Übersicht der botanischen Erforschung des Gebietes. Sie zeigt, wie selbst für diese pflanzenarmen Gebiete eine Menge von Ungenauigkeiten, Verwechslungen, Versehen, Mißdeutungen und falschen Bestimmungen in die Literatur gelangt sind und die wirkliche Ausbeute noch geringer machen, als man schon erwartet. Das was für die Statistik schließlich als leidlich zuverlässig übrig bleibt, wird in einer übersichtlichen Tabelle zusammengestellt: die einzelnen Orte sind (von Süden nach Norden) aufgezählt und die Zahlen der von dort mitgebrachten Arten aufgeführt, wobei jeder Sammler eine besondere Rubrik erhält. Am deutlichsten geht aus dieser gedrängten Liste hervor, wie ungleich bis jetzt die Erforschung der einzelnen Punkte, wie unvergleichbar also der Wert der vorliegenden Zahlen ist.

Unter diesen Umständen muß man befürchten, daß Simmons für die minutiöse statistische Begründung der floristischen Verwandtschaft des Gebietes zu viel Mühe aufgewandt hat. Aus der numerischen Vertretung schon der Familien in Ellesmereland, NW.-Grönland und NO.-Grönland geht hervor, daß die drei Floren stark übereinstimmen. Um die feineren Unterschiede wahrnehmbar zu machen, dient eine vollständige Liste der 152 Arten nach ihrem Vorkommen im dänischen Westgrönland, NO.-Grönland, NW.-Grönland, Ellesmereland, dem arktisch-amerikanischen Inselgebiet und dem kontinentalen Arktisch-Amerika, sodann eine weitere Tabelle, die des näheren ihr Vorkommen in den einzelnen Bezirken des nordwestlichen Grönland wiedergibt. Darauf gruppiert Verf. das ganze Material nach seinen pflanzengeographischen Beziehungen. Es scheiden zunächst etwa 50 zirkumpolare Arten aus, weil sie für speziellere Aufschlüsse natürlich unbrauchbar sind. Weitere Gruppen bestehen aus östlichen, grönländischen, amerikanischen und südlichen Typen. Diese werden sämtlich statistisch verglichen. Doch da die Ziffern wie gesagt auf sicher noch unzulänglichem Material begründet sind, so muß Ref. manche zweifelhafte Einzelheit dieses vom Verf. selbst als ganz vorläufig betrachteten Versuches übergehen, und darf sich begnügen, auf einiges hinzu-

weisen, was man als gesichert betrachten kann. Die Abnahme des (historisch genommen!) amerikanischen Komponenten nach Osten tritt deutlich hervor: *Androsace septentrionalis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Alsine Rossii* und *Carex membranopacta* scheinen nur bis Ellesmereland gelangt zu sein. *Taraxacum hyparcticum*, *Pedicularis capitata* und *P. arctica*, *Potentilla Vahliana*, *Hesperis Pallasii*, *Ranunculus Sabinei* und *Arabis Hookeri* sind noch bis NW.-Grönland gekommen. *Erigeron compositus*, *Potentilla rubricaulis*, *Saxifraga tricuspidata* und *Lesquerella arctica* erreichen sogar NO.-Grönland. Besonders zu beachten ist die Gruppe von eurasiatischen, also östlichen Arten, die NO.-Grönland (auch vor dem Südosten des Landes) voraus hat: *Taraxacum arcticum*, *Polemonium humile*, *Gentiana tenella*, *Dryas octopetala*, *Saxifraga hieraciifolia*, *Ranunculus glacialis*, wohl auch *Saxifraga Hirculus*. — NW.-Grönland nimmt natürlich eine Mittelstellung ein zwischen dem Nordosten und Ellesmereland, dem zweiten etwas näher; aber ebenso stark tritt seine Verbindung mit dem dänischen West-Grönland hervor. Will man also floristisch eine Grenze ziehen zwischen Amerika und Grönland, so darf sie Ellesmereland nicht zu Grönland bringen, wie Hooker das wollte. Denn Ellesmereland gleicht den übrigen amerikanischen Inseln und hat nichts spezifisch Grönländisches im Wesen seiner Flora. L. Diels.

Darbishire, Otto V.: Lichens collected during the 2nd Norwegian Polar Expedition in 1898—1902. — Rep. Sec. Norweg. Arct. Expedition in the »Fram« 1898—1902. No. 21. — Kristiania 1909, 68 S., Tab. I, II.

Die Bestimmungsliste der von der zweiten Fram-Expedition aus der Arktis mitgebrachten 161 Flechten-Arten hat Darbishire erweitert zu einer Zusammenstellung sämtlicher Flechten, die bis jetzt aus dem arktischen Amerika, Grönland, Spitzbergen und Island bekannt sind.

Jene 161 Arten ergeben sich aus dem höchst umfangreichen Material, das H. G. Simmons auf der Reise der Fram in Ellesmereland und König Oskar-Land aufs sorgfältigste gesammelt hat und das Verf. auf 7000—10 000 Exemplare schätzt. Dieser Umfang berechtigt ihn zu einigen Bemerkungen über den allgemeinen Charakter der Flechtenflora jener beiden Inseln. Die Strauchflechten spielen anscheinend eine große Rolle, *Cetraria* gibt es offenbar in großen Massen über weite Strecken, oft in reinen Beständen. Andere Formen finden sich meist mit Moosen zusammen. Auf der bloßen Erde herrschen Krustenflechten, z. B. scheint die Vereinigung von *Lecanora epibryon*, *Rinodina turfacea* und *Aspicilia verrucosa* sehr gewöhnlich. Auch ein (neues) *Placodium*, *splendens*, wächst auf kahlem Boden; es muß mit seinem lebhaften Orange geradezu die Physiognomie beeinflussen. Von den Steinflechten kommt *Gyrophora* häufig vor, oft zusammen mit *Parmelia lanata*, die eine der gemeinsten unter den arktischen Felslichenen ist. Auch *Rhizocarpon geographicum* und *Rh. geminatum* finden sich mit *Sporostatia testudinea* vereint ganz allgemein.

Bei den größeren Strauchflechten kommen Apothecien nur ganz ausnahmsweise vor, während sie bei den einfacheren Krustenflechten gewöhnlich sind. Soredien spielen in der Arktis keine Rolle. Die größeren Flechten scheinen sich dort hauptsächlich durch vegetative Fortpflanzung einfachster Art zu vermehren.

Eine kurze statistische Übersicht über die Verbreitung der Arten in den einzelnen Teilen der Arktis kann bei der Unvollständigkeit der Erforschung nur provisorischen Wert haben. Das sieht man deutlich, wenn man gut bekannte Länder zum Vergleich heranzieht. In dieser Hinsicht nimmt Verf. Arktisch Amerika, Grönland, Spitzbergen und Island mit ihren rund 500 Flechten zusammen und stellt ihnen Deutschland und Tirol gegenüber. Da zeigen sich

	Strauchflechten	Blattflechten	Krustenflechten	Summe
Arktis	61	91	343	495
Deutschland u. Tirol	54 (88,5 %)	75 (83,5 %)	254 (74 %)	384 (77,6 %)
Deutschland	51	67	213	331 (66,8 %)
Tirol	52 (85,2 %)	71 (78 %)	235 (68,4 %)	358 (72,3 %)
davon fehlend in Deutschland . . .	3	9	41	53

L. Diels.

Beck von Mannagetta und Lerchenau, G. Ritter von: Flora von Bosnien, der Herzegowina und des Sandžaks Novipazar. II. 1, 2. — S.-A. Wiss. Mitteil. aus Bosnien und der Herzegowina. XI (1909) 393—490 [113—210], Taf. XXXV, XXXVI.

Die vorliegende Lieferung bringt die Fortsetzung der im IX. Bd. der gleichen Zeitschrift 1894 begonnenen Flora von Bosnien, Herzegowina und Sandžak Novipazar. Sie führt die Dikotylen bis zu den Caryophyllaceen einschließlich. Diese Familie mit ihrem großen Formenreichtum im Gebiete erfährt eine eingehende und fördernde Behandlung. Die Tafeln geben *Alsine bosniaca* G. Beck, *Cerastium moesiacum* Friv. und *Heliosperma Retzdorffianum* Maly wieder. L. Diels.

Coppey, A.: Deuxième contribution à l'Étude des Muscinées de la Grèce. Matériaux pour servir à l'étude de la Flore et de la Géographie botanique de l'Orient. (Mission du ministère de l'instruction publique en 1908.) 5. fascicule. — Nancy 1909, 50 S., 2 Tafeln.

Harmand, J., et R. Maire: Contribution à l'Étude des Lichens de la Grèce. Ebendort, 6. fascicule. — Nancy 1909, 36 S.

Die beiden Hefte setzen die in Bot. Jahrb. XLIII. Lit. 20, 21 angezeigte Publikation fort. Die Zahl der aus Griechenland bekannten Moose hat R. Maire um etwa 30 Arten bereichert, da er auf einer neuen Reise in den Niederungen Thessaliens, Attikas und Moreas die Frühlingsflora eingehend berücksichtigen konnte. Für die Geographie der Moosflora betont Coppey, daß Maires Funde die thessalischen Niederung der »nördlichen Bergprovinz« und zwar als »untere Stufe« zuweisen. — Eine bei *Mielichhoferia* als neue Untergattung (*Haplodontiopsis*) untergebrachte Neuheit, die in Elis gefunden wurde, ist systematisch interessant und veranlaßt Coppey, auf die Wichtigkeit gründlicherer Moosforschungen im Mittelmeergebiet hinzuweisen, die wohl pflanzengeographisch noch manches recht Wertvolle liefern würden.

Die Flechten stammen von früheren Reisen Maires. Sie bringen die griechische Lichenenflora auf 360 Arten. Wie schon Steiner bemerkt hat, überwiegen die Lecanorinen die Lecideinen. Auch bestätigt sich die von dem österreichischen Forscher bereits betonte Spärlichkeit von *Thelidium* und *Polyblastia*, ferner das Fehlen von *Hymenelia*, *Jonaspis* und *Ricalosia*, lauter Gattungen, die in den südlichen Alpen oder in den illyrischen Ländern noch häufig sind. Arktisch-alpine Formen sind selbst auf den Gebirgen selten (doch *Lecidea petrosa* auf dem Parnaß), während einzelne mediterrane Typen bis auf die Hochgipfel steigen: so *Lecanora gypsacea* am Chelmos. Im übrigen zeigen sich oben auf den Bergen mitteleuropäische Typen, die unten in der Niederung nicht mehr vorkommen. — Die Rindenbewohner dagegen stimmen allenthalben ziemlich mit den mitteleuropäischen überein. L. Diels.

Kusnezow, H., Busch, H., und **A. Fomin:** Flora caucasica critica. Lief. 18—25, 1908, 1909.

Die neuen Lieferungen enthalten die *Cruciferae* (H. Busch), *Geraniaceae* (G. Woronow), *Elatinaceae*, *Frankeniaceae* (G. Woronow), *Tamaricaceae* (Regel und Mlokos), *Cistaceae* (Palibin) und *Violaceae* (Kupffer). L. Diels.

Pax, F.: Über einen neuen Primulaceen-Typus aus Persien. — S.-A. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur 1909, 3 S.

Primula Bornmülleri Pax n. sp. stellt zwischen *Primula* und der bislang noch leidlich gut davon trennbaren Gattung *Dionysia* eine interessante Vermittelung her. Zusammen mit *Pr. hissarica* (Lipsky) Bornm. bildet sie nach Pax eine neue Sektion von *Primula*, *Dionysiopsis*, die sich an die *Floribundae* anschließt. *Primula Bornmülleri* stammt von der Westgrenze Persiens, *Pr. hissarica* aus Buchara. L. Diels.

Harshberger, John W.: The Comparative Leaf Structure of the Strand Plants of New Jersey. — S.-A. Proceed. Amer. Philosoph. Soc. XLVIII. 1909, 72—89, pl. II—V.

Zur Strandflora in New Jersey rechnet Harshberger die eigentliche Strandformation, die Dünen, eine Busch-Formation und die Salzmarsch. Am Strande selbst herrschen Formen wie *Cakile*, *Honckenya*, *Salsola*, *Euphorbia polygonifolia*, *Cenchrus tribuloides*, *Ammophila*, *Xanthium echinatum*, *Atriplex arenaria*, *Sesuvium*, *Strophostyles helvola* und *Solidago sempervirens*. Auf den Dünen wachsen *Ammophila*, *Lathyrus maritimus*, *Hudsonia tomentosa*, die selben *Euphorbia* und *Solidago*, *Myrica carolinensis*, *Rhus radicans*, *Prunus maritima* und *Parthenocissus quinquefolia*. Die Busch-Formation kann schon Bäume enthalten. Sie beginnt mit *Juniperus virginiana* und enthält *Quercus ilicifolia*, *Q. lyrata*, *Q. obtusiloba*, *Q. phellos*, *Pinus rigida*, *Sassafras officinale*, *Diospyros virginiana*, *Nyssa silvatica*, *Acer rubrum*, *Magnolia virginiana* und einige Arten als Unterholz. Auf der Salzmarsch wachsen Gräser wie *Spartina stricta* und *S. patens*, ferner *Juncus Gerardi*, *Distichlis spicata*, *Limonium carolinianum*, *Plantago maritima*, *Aster subulatus*, *Suaeda linearis*, *Chenopodium rubrum*, *Pluchea camphorata*, *Salicornia*, *Tissa*, *Gerardia maritima*. Wo nur noch ausnahmsweise Flut hinkommt, finden sich auch *Baccharis halimifolia* und *Hibiscus moscheutos*.

Das Studium des Blattbaues bestätigt die bekannten Erfahrungen, die über die Ökologie dieser verschiedenen Litoralvegetationen anderswo gewonnen wnrden.

L. Diels.

Nova Guinea. Résultats de l'Expédition scientifique Néerlandaise à la Nouvelle-Guinée en 1907 sous les auspices du Dr. H. A. Lorentz. Vol. VIII. Botanique. Livr. 1. — Leide 1909, 148 S., 51 Taf.

Mit vorliegendem Bande beginnt der botanische Teil der Ergebnisse, die die Expedition von H. A. Lorentz nach Holländisch-Neuguinea (Botaniker: G. M. Versteeg) geliefert hat. Christ bearbeitet die Farne, Went *Triuridaceae* und *Polygalaceae*, Koorders *Sapindaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Gentianaceae*, *Taxaceae* und *Ericaceae*, Hiern *Ebenaceae* und *Loganiaceae*, Beccari die Palmen, J. J. Smith *Burmanniaceae*, *Corsiaceae*, *Stemonaceae* und besonders die Orchideen.

Die Sammlungen Versteegs enthalten 175 Arten von Orchideen. Smith benutzte die Gelegenheit, alles aufzuarbeiten, was aus Holländisch-Neuguinea nach Buitenzorg gelangt war und was sonst aus dem Gebiete bekannt ist. Dabei ließen sich 88 Arten als neu definieren. Ihre Beschreibung und Abbildung fördert also unsere Kenntnis von den malesischen Vertretern der Familie sehr bedeutend, und da im deutschen Anteil von Neu-

guinea R. Schlechter ebenfalls gerade die Orchideen besonders bevorzugt hat, so ist die Familie jetzt wohl weitaus die best bekannte von allen in Neuguinea vorkommenden formenreicheren Gruppen. Smith gibt an, daß die best vertretenen Gattungen *Dendrobium* und *Bulbophyllum* sind, ihnen folgen *Microstylis*, *Ceratostylis*, *Phreatia*, *Agrostophyllum*, *Liparis*, *Taeniophyllum*. L. Diels.

Brandegee, T. S.: Plantae Mexicanae Purpusianae. — S.-A. Univ. Californ. Public. Botany III. No. 8, 377—396, 1909.

Die Arbeit beschreibt angebliche Neuheiten aus den Sammlungen, die C. A. Purpus im südlichen Mexiko (meist südlich von Tehuacan bei San Luis Tultitlanapa) anlegt. Auf die Literatur wird kein Bezug genommen, und die Angaben darüber, wohin die neuen Formen verwandtschaftlich gehören, sind spärlich. Es ist also mit ihrer Publikation nicht viel anzufangen. Drei Pflanzen treten sogar als Vertreter von neuen Gattungen auf: *Setchellanthus* (*Cappar.*), *Acanthothamnus* (*Celastr.*) und *Dichondropsis* (*Convolv.*). L. Diels.

Ewart, Alfred J.: The Weeds, Poison plants, and naturalised Aliens of Victoria. — Melbourne 1909, 110 S.

Diese amtliche Publikation gibt im ersten Teil außer guten allgemeinen Erörterungen der Unkrautfrage die Beschreibung und (farbige) Abbildung aller in Victoria gewöhnlicheren Unkräuter, besonders der nach gesetzlicher Vorschrift zu bekämpfenden »proclaimed weeds«. Ein zweiter Abschnitt enthält die Liste von 364 in Victoria eingebürgerten »Fremden«, sowie einiger noch nicht seßhaft gewordener Ankömmlinge. Die ganze Schrift zeigt in sehr interessanter Weise, wie stark in den landwirtschaftlich erschlossenen Gebieten Victorias die anthropochoren Elemente geworden, und aus wie viel verschiedenen Ländern diese Ansiedler nach Australien gelangt sind. L. Diels.

Richter, P. B.: Beiträge zur Flora der unteren Kreide Quedlinburgs. Teil II. Die Gattung *Nathorstiana* P. Richter und *Cylindrites spongioides* Goeppert. 12 S., 6 Lichtdrucktafeln. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1909. *M* 9.—.

Nathorstiana n. gen. ist ein zweifelhaftes Petrefakt aus dem Hauterivien der Quedlinburger Gegend. Es sind bis 12 cm lange Stämme mit unregelmäßigen Blattnarben; an ihrem Grunde befindet sich eine Zwiebel mit Brutknospen und oft mit stigmarioiden Wurzelnarben. Die Blätter sind nadelförmig oder schuppig. Sporen sind unbekannt. Verf. vergleicht die Pflanze in ihrer äußeren Gestaltung mit *Isoëtes* und *Pleuromoia*.

Cylindrites spongioides Goepp. war bisher ein höchst mangelhaft aufgeklärtes Fossil. Verf. kann wenigstens seine pflanzliche Natur sicher stellen und die Diagnose etwas erweitern. Es scheint sich um eine Conifere oder *Pseudocycas* zu handeln.

L. Diels.

Mattirolo, O.: I Tartuffi. Come si coltivano in Francia. Perchè non si coltivano e come si potrebbere coltivare in Italia. — R. Academia d'agricoltura di Torino. — 74 S. 8°, Torino.

Der Verf. hat sich schon lange Jahre mit den hypogäischen Pilzen befaßt und seine Ergebnisse in mehreren Abhandlungen niedergelegt. Die vorliegende Arbeit ist speziell das Resultat einer Studienreise nach dem Departement Vaucluse in der Provence, dem Hauptproduktionsgebiet der Trüffeln. Sie verfolgt den praktischen Zweck, die französische Trüffelkultur zu studieren und die Möglichkeit einer solchen für italienische Landschaften zu erörtern, um event. auf diese Weise weite, brachliegende Strecken er-

tragsfähig zu machen und den wenig rentablen und Schädlingen außerordentlich ausgesetzten Weinbau zum Teil durch eine ergiebigere Kultur abzulösen, sowie zugleich durch die trüffeltragenden Bäume das Land wieder etwas aufzuforsten. Das Departement Vaucluse wurde als Ziel der Studienreise gewählt, weil dort die vollendetsten Kulturmethoden herausgebildet worden sind und dort die größten Massen von Trüffeln produziert werden. Eine Statistik gibt für Vaucluse im Jahre 1902 an Trüffelproduktion 470 000 kg an. So ist der Bahnhof von Apt, einem der Haupttrüffelorte, zwei Monate lang mit Trüffelduft geradezu imprägniert.

Die Trüffeln stellen die Fruchtkörper eines Myceliums dar, das als Mycorrhiza die Wurzelspitze umgibt, aber auch in die hypodermalen Gewebe eindringt, sowie überall hin in die Umgebung seine Fäden sendet und so die Wurzelhaare unterstützt, indem durch die Hyphen des Pilzes Wasser und durch enzymatische Wirkungen auch gelöste mineralische Bestandteile den Wurzeln zugeführt werden. Auf der anderen Seite entnimmt der Pilz der Wirtspflanze wiederum die Bestandteile, deren es selbst bedarf. Das Verhältnis zwischen Trüffel und Wurzel ist also ein mutualistisches. Die Kultur der Trüffeln ist an die derjenigen Pflanzen gebunden, die ihrem Mycel am meisten zusagen. Der erste, der die Erkenntnis dieser Beziehungen praktisch verwandte und zum Begründer der Trüffelkultur wurde, Talon, verfuhr daher so, daß er die Früchte von Eichen sammelte, deren Wurzeln Trüffeln trugen, und sie in der Nähe der Mutterpflanzen säte. Inzwischen sind reiche Erfahrungen über die Bedingungen der Trüffelkultur gemacht worden; der Verfasser geht die einzelnen in Betracht kommenden Faktoren nacheinander durch. Es handelt sich dabei hauptsächlich um die Périgordtrüffel (*Tuber melanosporum* Vitt.), die in Frankreich am meisten kultiviert wird.

Betreffs des Bodens hat man die Erfahrung gemacht, daß sich am besten zur Trüffelkultur eignen kalkig-kieselige Böden, die durchlässig und wenig tief sind, die daher die Entwicklung von Wurzeln nahe der Oberfläche begünstigen, die Tiefenwurzeln aber unterdrücken. Und da die Gebiete Italiens am Fuß der Alpen und des Apennins sehr reich an Kalk sind und zudem auch natürliche Vorkommen von eßbaren Trüffeln in vielen Fällen beobachtet wurden, lassen sich in ihnen gute Trüffelkulturböden mutmaßen. Im allgemeinen kann man behaupten, daß die Arten der Gattung *Tuber* charakteristisch für kalkige oder sandigkalkige Böden sind, während die Elaphomycesarten, die übrigens nicht eßbar sind, sich auf wesentlich kieseligem Untergrund finden. Eisenoxyde im Boden scheinen eine Einwirkung auf Geruch und Geschmack der Trüffeln zu haben, denn es ist eine unter Züchtern bekannte Tatsache, daß die besten Trüffeln sich in Böden finden, die durch Eisenoxyde intensiv gefärbt sind. Bei der Wahl des Bodens verfahren die Züchter am besten immer so, daß sie neue Kulturen da anlegen, wo natürliche Vorkommen von Trüffeln beobachtet wurden, wenigstens in denselben geologischen Horizonten. So sind die vordem ganz wüsten und unfruchtbaren Gegenden am Fuß des Mont Ventoux jetzt mit Trüffelkulturen bedeckt, durch deren Bäume wieder aufgeforstet und gehören jetzt zu den reichsten der Provence. Auch die Lage des Bodens und die Höhe spielen eine Rolle. Nach Norden ist die Quantität und die Qualität im allgemeinen geringer. Bei ca. 1000 m hört die Produktion auf. Gemäßigtes Klima sagt der Trüffel am meisten zu. Diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf die Périgordtrüffel (*Tuber melanosporum*). Über andere Trüffelarten gibt der Verfasser nach eigenen Beobachtungen in Italien an, daß die weiße Trüffel (*Tuber Magnatum*) sich nicht über 400—500 m in Tälern, auf Hügeln und in der Ebene, in Symbiose mit verschiedenen Pflanzen, findet, während nach den Beobachtungen Garofolis *Tuber mesentericum*, eine geschätzte Trüffel mit schwarzer Peridie, in Mittelitalien auf den Monti Irpini noch bei 1700 m auf Buchenwurzeln anzutreffen ist. Die Mehrzahl der französischen Trüffelkulturen findet sich an bergigen Hängen, seltener in der Ebene, obwohl letztere in trocknen Jahren durch die Bewässerung ergiebiger sind. In den verschiede-

nen Gegenden Italiens müßten verschiedene Trüffelarten kultiviert werden, entsprechend der Kulturfähigkeit der betreffenden Wirtspflanzen.

Als Wirtspflanzen werden in Frankreich fast ausschließlich Spezies und Varietäten der Gattung *Quercus* gepflanzt, aber es ist allgemein bekannt, daß dieselbe *Tuber melanosporum* sich auch auf den Wurzeln vieler anderer Pflanzen entwickelt, wie auf *Corylus*, *Pinus*, *Cedrus*, *Abies*, *Populus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Salix*, *Castanea* usw., und es sind auch schon einzelne von diesen Pflanzen mit Erfolg zu Trüffelkulturen verwandt worden. In den Haupttrüffelproduktionsgebieten werden die folgenden Spezies von *Quercus* als Wirtspflanzen kultiviert nach ihrer Wichtigkeit geordnet: *Quercus sessiliflora* in den Zonen unter 400 m, *Quercus Ilex* und *coccifera* auf den Bergen und an deren Fuß, *Quercus pedunculata* in der Ebene, wobei von den vielen Varietäten und Formen abgesehen ist. Die Frage, ob nur einzelne Individuen die Anpassung an die Trüffelproduktion auf ihre Nachkommen vererben, so daß alle Eicheln von solchen Individuen wieder trüffeltragende Individuen hervorbringen, oder ob die Sterilität mancher Individuen nur auf ungünstigen Bedingungen beruht, ist eine offene Streitfrage. Es ist auch der Gedanke nicht fernliegend, daß Eicheln, die längere Zeit auf dem Boden der Trüffelkulturen gelegen haben, dort in Kontakt mit dem Mycel oder seinen eventuellen, bisher noch unbekannten Conidienapparaten oder mit den Sporen der Trüffeln kommen, oder daß vielleicht eine symbiotische Beziehung des Pilzes schon zum Samen vorhanden ist wie bei *Lolium*.

Die Saateicheln zur Anlage neuer Trüffelkulturen werden Ende Oktober oder Anfang November gesammelt, nachdem sie von selbst abgefallen sind und einige Zeit auf dem Boden der Trüffelkulturen gelegen haben. Sie werden dann entweder sofort angepflanzt oder bis zum folgenden Februar oder März aufbewahrt und zwar lagenweise in Fässern zwischen Sandschichten von einigen Zentimetern. Wenn man sie dann im Frühjahr aussäen will, begießt man die Behälter, um die Samen zum Keimen zu bringen. Bevor man nun die gekeimten Eicheln sät, wird noch ein recht interessanter Kniff angewandt. Es werden die Samen, wenn die Keimwurzeln 1—2 cm Länge erreicht haben, auf ein Sieb gelegt, vom Sand gereinigt und kräftig gegen einander gerieben, so daß die schon entwickelten Würzelchen abbrechen. Dies hat den Zweck, statt der Hauptwurzel eine erhöhte Zahl von Horizontalwurzeln zu erzielen, die besser an die Trüffelproduktion angepaßt sind. Dies Verfahren wendet man auch vor dem endgültigen Anpflanzen von Stecklingen an. Der Boden, in den gepflanzt wird, wird nur 25—30 cm tief gepflügt, um den Untergrund nicht zu sehr zu bewegen. Man zieht die Bäume dann reihenweise in bestimmten Abständen. Die Gipfelknospen werden bei den sich entwickelnden Bäumchen durch Schneiden unterdrückt, was den Zweck haben soll, die Entwicklung der tief in den Boden eindringenden Wurzeln zu verhindern, dagegen die der trüffeltragenden horizontal verlaufenden zu begünstigen. Die kümmerlicheren Bäume sollen immer ergiebiger sein als die kräftigeren, höheren. Die Produktionsperiode einer Trüffelkultur kann 40—50 Jahre dauern. Mit dem Schneiden der Äste wird vorsichtig verfahren, da es sich als eine Erfahrungstatsache herausgestellt hat, daß der Baum in einem Jahr, indem er stark geschnitten wird, keine oder nur sehr geringe Trüffeln erzeugt, was jedenfalls mit der herabgesetzten Ernährung der Wurzeln zusammenhängt.

Um die produktionslose Zeit der angepflanzten Bäume, die etwa 7 Jahre dauert, auszunutzen, werden währenddessen allgemein Zwischenkulturen mit Gerste, Roggen, Weizen, Wicken usw. gemacht. Diese Zwischenkulturen hören von selbst auf, sobald das Mycel der Trüffel anfängt, sich auszubreiten, und die verkümmernden Pflanzen der Zwischenkulturen sind ein Zeichen für Beginn der Trüffelproduktion. In vielen Gegenden Frankreichs wird auch der Weinstock in dem produktionslosen Zeitraum der Trüffeleichen zwischen deren Reihen angebaut. Dazu werden auch Haselstauden, Ölbäume und Mandelbäume benutzt. Den allmählichen Beginn der Trüffelproduktion kann man sehr

schön verfolgen; zunächst sieht man die Kräuter nahe dem Fuße der jungen Eichen absterben und dann finden sich die Trüffeln noch nahe dem Stämmchen, mit dem Weiterwachsen der Eichenwurzeln verschwinden die Kräuter in immer größerem Umkreis und das Areal der Trüffelproduktion rückt immer weiter vor, bis bei voller Produktion der Eichen in der ganzen Trüffelkultur die Krautvegetation vollständig unterdrückt ist. Und sobald dann die Trüffelproduktion aufhört, kehrt die Krautvegetation wieder zurück und deutet dann die Erschöpfung des Bodens an. Ob man auf erschöpften Böden neue Trüffelkulturen anlegen kann, ist eine Streitfrage, wird aber von vielen für möglich erklärt.

Nach der Trüffelernte wird der Boden etwa 10 cm tief gepflügt. Ob man die Trüffelkulturen düngen soll oder nicht, ist eine offene Frage. Chatin nimmt an, die Trüffeln könnten den Stickstoff aus der Atmosphäre aufnehmen. Feuchtigkeit ist für die Trüffelbildung von Bedeutung, und die Kulturen werden in trockenen Sommermonaten, wenn möglich, bewässert.

Ausführlich bespricht der Verfasser dann auch die Saat der Trüffelsporen oder die Übertragung des Myceliums, die notwendig ist, wenn es sich um die Anlage von Kulturen in Gegenden handelt, wo ein natürliches Vorkommen von Trüffeln nicht beobachtet wurde, die von selbst außer durch ihr Mycel durch die Sporen vermittels des Wassers, grabender Tiere, Würmer, Vögel usw. verbreitet werden. Wo natürliches Vorkommen von Trüffeln bekannt ist, pflanzt man nur die Bäume an und überläßt sie sich selbst, sonst verfährt man so, daß man sporenenthaltende Stücke von reifen, frischen Trüffeln in den Boden bringt, oder Erde von Trüffelkulturen, die in Produktion stehen, überträgt. Es ist auch die Ansicht ausgesprochen worden, die Sporen der Trüffeln keimten nur, wenn sie auf die Blätter der trüffelerzeugenden Bäume gebracht würden, wo sie erst Conidien bildeten, die dann im Boden keimten. Über die Keimfähigkeit der Trüffelsporen spricht der Verfasser sich nicht aus.

Die Ernte geschieht für die einzelnen Trüffelspezies entsprechend ihrer Reife zu verschiedener Zeit. So wird *Tuber melanosporum*, die Périgordtrüffel, von Ende Oktober bis Anfang April gesammelt, *Tuber aestivum* im Mai und Juni. Es werden dann die verschiedenen Arten der Trüffelernte beschrieben, zunächst die der Trüffeldiebe und dann die der Züchter. Von ersteren sei eine wegen der feinen Beobachtung, auf die sie sich stützt, angeführt: die Methode »à la mouche«. Es gibt nämlich eine Diptere aus der Gattung *Helomija*, die die Trüffeln aufsucht, um ihre Eier darin abzulegen. Der Trüffeldieb paßt also auf die Bewegungen dieser Insekten auf und bezeichnet die Stelle, wo sie sich niederlassen, um dann nachts die Trüffel auszugraben. Von wenig gebräuchlichen Methoden sei noch erwähnt die: »à la pioche«, eine rohe Methode, bei der der Boden rings um den Baum nach Trüffeln aufgegraben wird, wobei auch die unreifen Fruchtkörper, die noch nicht den Duft und Wohlgeschmack erlangt haben, gesammelt und die Kulturen zerstört werden. Gewöhnlich bedient man sich zum Suchen der Trüffeln der Schweine und Hunde. Als Kuriosum führt der Verfasser an, daß er selbst einen Mann kennen lernte, der durch seine Nase Trüffeln zu finden vermochte.

Für Italien empfiehlt Mattirolo besonders die Kultur der weißen Trüffel (*Tuber Magnatum*) und als Wirtsbäume Weiden und Pappeln wegen ihres schnellen Wachstums. Als Symbionten der *Tuber Magnatum* führt er der Wichtigkeit nach auf: *Quercus sessiliflora*, *pedunculata*, *Salix alba*, *viminalis*, *vitellina*, *Populus alba*, *nigra*, *tremula*, *Corylus Avellana* und die Spezies der Gattungen: *Cedrus*, *Abies*, *Pinus*, *Juniperus*, *Carpinus*, *Alnus*, *Castanea*, *Ostrya* usw.

Zum Schluß ist noch eine Übersicht der einschlägigen Literatur gegeben.

Burret.

Berger, A.: Stapelieen und Kleinien, einschließlich einiger anderer verwandter Sukkulenten. Beschreibung und Anleitung zum Bestimmen der wichtigsten Arten mit kurzer Angabe über die Kultur. 433 S. kl. 8⁰, mit 79 Abbildungen. — Stuttgart (Eugen Ulmer). Brosch. ℳ 6.50, in Leinwand geb. ℳ 7.50.

Der vorliegende dritte Band der »Illustrierten Handbücher sukkulenter Pflanzen« umfaßt die *Stapelieae* und die *Kleinia*, welche wissenschaftlich nicht von *Senecio* zu trennen sind, ferner einige *Senecio* und *Othonna*. Dieses Nachschlagewerk, das alles Wissenswerte und alle bisher bekannt gewordenen Arten, Varietäten und Kulturpflanzen enthält, wird den vielen Liebhabern dieser Pflanzen und den Verwaltungen botanischer Gärten recht willkommen sein, zumal ein solches Handbuch bisher völlig gefehlt hat.

In der Form schließt es sich natürlich ganz an die vorhandenen Bände an (Bd. 1, Sukkulente Euphorbien, Bd. 2, Mesembrianthemen und Portulacaceen). Ebenso wie dort ist der Stoff übersichtlich gestaltet und die Schlüssel so klar gehalten, daß jedermann imstande sein wird, sich in den beschriebenen Pflanzen zurecht zu finden. Eine wesentliche Erleichterung werden hierbei noch die gut ausgeführten Abbildungen bieten. Es ist dies nun einschließlich der im »Pflanzenreich« bearbeiteten *Aloineae* die vierte größere Publikation, welche aus der Feder Alwin Bergers hervorgegangen ist, und ein eben so gutes Zeugnis für dessen Fleiß und Tüchtigkeit ablegt, als für die Bedeutung des großartigen Gartens in La Mortola, in welchem die Sukkulenten so vortrefflich gedeihen. Es ist für die Wissenschaft sehr erfreulich, daß diese Schöpfung Sir Thomas Hanburys auch noch weiterhin von Sir Cecil Hanbury im Sinne des ersteren der Wissenschaft dienstbar gemacht wird. E.

Zahlbruckner, A.: Lichenes. In Ergebnisse der Botanischen Expedition der K. K. Akad. Wiss. nach Südbrasilien 1901. — Denkschr. d. Math.-naturw. Abt. K. K. Ak. Wiss. Wien LXXXIII. 1909, p. 87—210, 5 Taf.

Dem Titel nach sollte man eine Aufzählung der gesammelten Flechten mit Beschreibung von neuen Arten vermuten. Das ist aber nur teilweise der Fall, während ein großer Teil der Arbeit kritischen Bemerkungen und der Begründung von Neueinteilungen usw. gewidmet ist.

Die Flechtensystematik ist von jeher der Tummelplatz persönlicher Meinungen gewesen, deshalb hat sich auch bei den selbständigen Systematikern kein System Geltung zu verschaffen gewußt, sondern jeder arbeitete nach eigener Schablone. Noch schlimmer ist es mit der Abgrenzung der Gattungen und Arten. Erst in neuerer Zeit scheint sich eine Klärung zu vollziehen, an der Zahlbruckner seinen besonders hervorragenden Anteil hat. Er verliert bei seinen Arbeiten über die Flechten eines bestimmten Gebietes niemals das allgemeine System aus den Augen, so daß jede Arbeit von ihm auch neue Gesichtspunkte für die Grundzüge des Systems enthält.

Für die vorliegende Arbeit hat Verf. ausgedehnte Studien gemacht, indem er die Originalexemplare Krempelhubers in München studierte und auch die Originale von Müller in Genf einer Durchsicht unterwarf. Die Resultate dieser Studien zeigen sich bei der schwierigen Gruppe der Graphideen besonders deutlich. Er hat hier nicht bloß »bestimmt«, sondern selbständig durch Vergleich mit den Originalexemplaren die Spezies neu abgegrenzt. Auf Einzelheiten, die jede Seite der Arbeit in kritischen Bemerkungen enthält, möchte ich nicht weiter eingehen. In einem besonderen Kapitel werden die Originale Krempelhubers kritisch besprochen und mit der heutigen Systematik der Graphideen in Einklang gebracht.

Im ganzen behandelt Zahlbruckner gegen 300 Arten, von denen sehr viele als neu beschrieben oder mit ergänzenden diagnostischen Bemerkungen versehen werden.

Eine ganze Anzahl der neuen Arten ist auf den Tafeln in vortrefflicher Reproduktion wiedergegeben, darunter auch in buntem Dreifarbendruck zwei Tafeln mit *Parmelia*, *Cladonia* und anderen Typen.

Mit einigen Worten möchte ich noch auf die Bearbeitung von *Parmelia* und *Usnea* hinweisen. Es gehört wohl zu den schwierigsten Aufgaben der Flechtensystematik, aus diesen beiden Gattungen Arten bestimmen zu wollen. Erschwert wird diese Aufgabe durch die zerstreute Literatur. Vollständige Zusammenstellungen aller Arten eines Gebietes gibt es überhaupt nicht, so daß man von vorn herein darauf angewiesen ist, sich aus der Spezialliteratur mühsam eine Übersicht zu verschaffen. Diese Schwierigkeit hat wohl Zahlbruckner an sich selbst empfunden, so daß er zur Erleichterung späterer Arbeit eine vollständige Übersicht der *Permelia*-Arten von Brasilien in Form einer Bestimmungstabelle gibt.

Noch schwieriger gestaltet sich die Systematik der Gattung *Usnea*. Was man als Art oder Varietät aufzufassen hat, hängt hier noch ganz in der Schwebe. Zwar hat man die meisten der zahlreichen Varietäten von *U. barbata* zum Range von Arten erhoben, aber damit ist für die Definition noch wenig getan. Nun hat Steiner versucht, durch Berücksichtigung der Querschnittsgröße des Markstranges im Verhältnis zum Querschnitt des Thallus eine Einteilung der Arten zu erhalten. Zahlbruckner hat sich diesem Versuche angeschlossen und betont, daß man dadurch zu einer brauchbaren Einteilung der Arten kommt. Es wäre notwendig, daß die Gattung unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes einer monographischen Bearbeitung unterzogen wird, denn die Schwierigkeit der Artabgrenzung im einzelnen bleibt nach wie vor bestehen. Die brasilianischen Arten hat Verf. genauer durchgearbeitet und in Form einer Bestimmungstabelle eine Übersicht davon gegeben.

Um eine Andeutung von der Sektionseinteilung der Gattung zu geben, will ich kurz die einzelnen Gruppen definieren.

1. *Excavatae.* Markstrang bald verschwindend, Thallus ± hohl.
2. *Leptinae.* Markstrang bleibend, $^1/_4$—$^1/_5$ der Dicke des Thallus erreichend.
3. *Mesinae.* Markstrang bleibend, ca. $^1/_3$ der Dicke des Thallus erreichend.
4. *Pachynae.* Markstrang bleibend, $^1/_2$ oder mehr der Dicke des Thallus erreichend.

Kaum eine Flechtengattung ist so variabel in der Form wie gerade *Usnea*. Die Abgrenzung der Arten und Varietäten wird deshalb so lange unsicher bleiben, bis die Abhängigkeit der Form von den äußeren Bedingungen weiter studiert worden ist. Das läßt sich nur in den Tropen machen, wo die Formenfülle besonders groß ist, und wird für die Zukunft ein dankbares Studienobjekt bilden.

Zahlbruckners Arbeit bildet eine vortreffliche Ergänzung zu Wainios »Étude«, geht aber bei einzelnen Abteilungen weit über dieses Werk hinaus. G. Lindau.

International Catalogue of Scientific Literature. M. Botany V. VI. 1908 für die Jahre 1905 und 1906.

Das Riesenunternehmen, welches die Katalogisierung der gesamten Literatur der Naturwissenschaften seit dem Jahre 1901 bezweckt, geht schnell vorwärts, nachdem die Organisation der Bureaus in den einzelnen Staaten vollendet und ausgebaut worden ist. Der 5. Band bringt rund 7000 Titel, der 6. fast ebensoviel.

Der allgemeine Teil zählt die Arbeiten alphabetisch auf und verdient wegen der genauen und zuverlässigen Zitierung der Zeitschriften ganz besondere Beachtung, denn jede Arbeit hat im Original vorgelegen und konnte deshalb mit größter Genauigkeit aufgenommen werden. Im zweiten Teile, der fast den dreifachen Umfang des allgemeinen hat, werden dann die Titel nach dem Inhalte der Arbeiten geordnet vorgeführt. Jede einzelne Disziplin der Botanik hat ihr gesondertes Kapitel und umfaßt in alpha-

betischer Folge die Titel der betreffenden Arbeiten. Dabei werden viele, welche gemischten Inhalt besitzen, bei mehreren Disziplinen zitiert. Wer sich daher schnell über die Arbeiten der Embryologie, Pflanzenkrankheiten usw. orientieren will, braucht nur diese Kapitel aufzuschlagen und findet dort alles beisammen. Aber damit nicht genug. Bei den systematischen Kapiteln geht die Verarbeitung im speziellen weiter. Unter dem Stichwort der einzelnen Familien und Gattungen werden die Arbeiten genannt, in denen darüber etwas gesagt wird, und endlich findet sich eine vollständige Aufzählung der neuen Arten in alphabetischer Reihenfolge mit Angabe der Arbeit, in der sie beschrieben sind. Hier würde nun der Systematiker gern noch einen Hinweis auf die Seitenzahl sehen. Es macht keine Mühe weiter, wenn neben dem Zitat der Arbeit noch die Seitenzahl angegeben würde. Das würde für den Systematiker eine große Erleichterung und Zeitersparnis bedeuten, da er dann unmittelbar nach dem »Catalogue« zitieren könnte.

Es werden sich Stimmen erheben, welche den ganzen »Catalogue« für überflüssig erklären, weil ja Justs Jahresbericht dasselbe bringt. Daß diese Meinung verkehrt ist, ergibt sich aus folgendem. Die Anordnung in Justs Jahresbericht ist nicht so übersichtlich, wie beim »Catalogue«. Die Zitierung im Just ist häufig sehr mangelhaft, da nicht immer die Originalarbeit vorliegt, sondern Referate oder Übersichten, die, wie das Botan. Zentralblatt zeigt, von fehlerhaften Angaben und Druckfehlern wimmeln. Die Vollständigkeit im Just läßt sehr zu wünschen übrig, wie mir eine genaue Vergleichung einiger Kapitel gezeigt hat. So fehlen im Just für die Kapitel: Pilze, Flechten und Pflanzenkrankheiten für die Jahre 1901—03 gegen 600 Arbeiten, darunter recht wichtige. Das sind alles Dinge, die für den Catalogue sprechen. Andererseits sollen die Vorzüge von Just nicht geleugnet werden. Es ist immer vorteilhafter, ein Referat zu haben, als nur eine kurze Angabe. Das schnellere Erscheinen spricht ebenfalls für Just, indessen ist der Catalogue doch so schnell nachgekommen, daß er in wenigen Jahren wohl höchstens 1 Jahr nachhinken wird. Dasselbe ist allerdings bei Just auch der Fall. Meines Erachtens wird der Catalogue neben dem Just stets benutzbar sein und wird seine vielfache Überlegenheit mit der Zeit immer mehr zeigen. Er wird deshalb ein ganz unentbehrliches Nachschlagebuch werden, auf das nicht genug hingewiesen werden kann.

G. Lindau.

Stuhlmann, F.: Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika. — Allgemeine Betrachtungen und Studien über die Einführung und wirtschaftliche Bedeutung der Nutzpflanzen und Haustiere mit besonderer Berücksichtigung von Deutsch-Ostafrika. — 907 S. groß 8⁰, mit 4 Textabbildungen, 13 Verbreitungskärtchen und 3 graphischen Darstellungen — Bd. X des Sammelwerkes Deutsch-Ost-Afrika. — Berlin (Dietrich Reimer) 1909. ℳ 95.—.

Ein Werk, welches für die Geschichte der Pflanzenkulturen in Afrika, insbesondere in Ostafrika von Bedeutung ist, da Verf. schon vor 20 Jahren Ostafrika kennen lernte, als der Plantagenbetrieb noch in den ersten Anfängen stand und später auf vielen Reisen und in amtlicher Stellung an der Kulturabteilung des Gouvernements sowie als Direktor der Versuchsstation Amani mit den Pflanzenkulturen der Eingeborenen sowie der Europäer gründlich vertraut wurde. Als Hauptzweck seines Werkes bezeichnet der Verf., einen Teil der materiellen Kulturelemente der afrikanischen Völker zu beleuchten, nämlich Nutzpflanzen, Naturprodukte und Haustiere, mit Rücksicht auf die Geschichte ihrer Abstammung und ihrer Einführung in Ostafrika, sowie auf die wirtschaftliche Bedeutung für das Land selbst. 750 Seiten wird der Besprechung der Nutzpflanzen, 50 der der Haustiere gewidmet. Dann folgt eine Zusammenfassung von etwa 70 Seiten, welche uns besonders interessiert und aus welcher wir hier einiges hervorheben.

I. Der geographische Ursprung der landwirtschaftlichen Kulturelemente. Es scheint dem Verf., als ob die Domestikation meistens nur in bestimmten Regionen vor sich ging, und daß jedes Element von beschränkten Gebieten aus verbreitet wurde. Uns interessiert besonders 1. Kulturelemente, welche in Afrika einheimisch sind und wahrscheinlich auch dort in Kultur genommen werden: *Elaeis guineensis*, *Citrullus vulgaris*, *Corchorus olitorius*, *Cucumis melo* (?), *Cucumis metuliferus*, *Lagenaria vulgaris*, *Momordica charantia*, *Pedicellaria pentaphylla* (westlich vom Albert-See angebaut), *Portulaca oleracea*, *Psophocarpus longepedunculatus* (in Halbkultur), *Voandzeia subterranea*, *Eleusine coracana*, *Pennisetum typhoideum*, *Dioscorea abyssinica*, *D. dumetorum*, *D. sativa-bullifera*, *Syzygium guineense*, *Ricinus communis*, *Sesamum radiatum* und andere Arten, welche heute noch wild sind.

Meist Bekanntes finden wir unter 2. Weitverbreitete Strandpflanzen, 3. Weitverbreitete Kulturelemente, 4. Kulturelemente, die im südwestasiatischen Steppengebiet ihre Heimat hatten, dort in Kultur genommen und nach Afrika eingeführt sind, 5. Kulturelemente, die aus dem südasiatischen Gebiet stammen, 6. Kulturelemente, die ihre Heimat in Australien oder den Inseln des Stillen Ozeans hatten, 7. Kulturelemente, die ihre Heimat in Europa hatten, 8. Kulturelemente amerikanischer Herkunft.

II. Ausgangspunkte der afrikanischen Kulturelemente.

III. Übersicht über die Geschichte der materiellen Kultur in Ostafrika.

1. Die vorhistorische Urzeit. Verf. weist auf die Pluvialzeit hin, in welcher eine für Menschen gangbare Verbindung vom Mittelmeer bis nach Südafrika bestanden haben mag, ferner darauf, daß in dieser Zeit schon der Mensch in Südafrika lebte. Die ältesten Bewohner von Afrika scheinen buschmannartige Leute gewesen zu sein, welche sich von Wurzeln, Früchten und Grassamen genährt haben. Die gewöhnlichen Gemüsepflanzen, wie *Corchorus* und *Pedicellaria* wird man wohl immer wie heute wild gesammelt haben, ebenso sehr lange Zeit hindurch die wilden Wassermelonen. Auch *Luffa* und *Lagenaria* werden wohl schon von den ältesten Leuten verwandt sein, ohne sie zu kultivieren. Wahrscheinlich wird man zuerst die wilden, stärkereichen Wurzeln wie *Dioscorea*, *Coleus* und *Coccinia*, die man gesammelt hatte, bei der Lagerstätte eingescharrt und so angebaut haben. Dies ist natürlich Hypothese. Es muß dann eine Einwanderung von Menschen erfolgt sein, die aus dem Nordosten kamen und Banane sowie *Colocasia* als Kulturpflanzen mitbrachten, und zwar zu einer Zeit, als der Osten Afrikas, aber auch Vorderindien und Arabien noch ein feuchteres Klima als jetzt hatte. Dann mögen zu trockenerer Zeit neue Einwanderer aus dem Nordwesten das Zeburind, das Schaf und den gemischten Hackbau eingeführt haben, dessen Kulturpflanzen vielleicht *Phaseolus mungo*, *Cajanus indicus*, *Vigna sinensis*, *Dolichos lablab*, *Pennisetum spicatum*, *Eleusine coracana*, *Sorghum vulgare*, bessere Sorten von *Citrullus*, *Cucumis melo* u. a. waren. Mit der Einführung des Hackbaues war die ganze Grundlage auch für die heutige Wirtschaft des Negers geschaffen. Was im Laufe der Zeiten an neuen Pflanzen hinzukam, hat am System nicht das geringste geändert.

2. Verkehrs- und Handelsbeziehungen des Altertums. — a. Die ägyptisch-phönizischen Beziehungen mit dem Weihrauch- und Aromata-Handel. 3. Die Zeit des Mittelalters. 4. Die Zimbabwe-Kultur. Verf. nimmt an, daß nicht früher als 650 v. Chr. Leute von Jemen oder den Uferländern des Persischen Golfes kamen und die Bauten ausführen ließen, welchen so verschiedenartige Deutung zuteil geworden ist. Die Einführung von Hanf und einigen Bohnensorten mag auf diese Zeit zurückzuführen sein. 5. Die Schirari-Kultur Ostafrikas. Etwa von 900 an wurde die Grundlage der mohammedanischen Kultur gelegt. Auf die mohammedanische Invasion dürfte zurückzuführen sein die Einführung von *Cocos*, *Areca*, Betel, *Dioscorea alata*, Fenerri, Mango, Granate, *Curcuma*, *Zingiber*, *Hibiscus subdariffa*, *H. esculentus*, *Solanum esculentum*, besserer Sorten Wassermelonen, und von *Cucumis melo*, von *Lawsonia* (Hennah), *Sesamum*,

Cannabis, *Phaseolus mungo*, *Dolichos lablab* und *Vigna sinensis*, *Saccharum*, *Oryza*, *Citrus aurantium*, *C. medica*, *Jambosa vulgaris*. Endlich wird von ihnen die Einführung der Baumwolle und der Weberei stammen.

6. Der Beginn der Neuzeit mit der Kolonisation der Portugiesen und Oman-Araber. Die amerikanisch-portugiesischen Einführungen, welche die Neger angenommen haben, haben infolge des Sklavenhandels, der zwischen Westafrika und Brasilien blühte, an der Westküste Afrikas viel früher Eingang gefunden, als an der Ostküste und sind auch von dort aus viel weiter ins Innere vorgedrungen. Durch die Portugiesen wurden sicher die Pflanzen eingeführt, deren portugiesische Namen in das Suaheli übergegangen sind: Kürbisarten, Tomate, *Phaseolus vulgaris* und *Ph. lunatus*, Mais, Bataten, Maniok, *Anacardium occidentale*, Ananas, *Anona squamosa*, (*A. reticulata* und *A. muricata*), *Carica papaya*, Feigencactus, Guajave, spanischer Pfeffer, Tabak, Erdnuß, *Bixa orellana*, amerikanische Baumwolle, Baumwollbaum (in Westafrika vielleicht doch wild! Ref.). 7. Die neue Zeit (1835 bis 1884) war ohne Einfluß auf Einführungen. 8. In der Jetztzeit von 1884 an sind bekanntlich viele Kulturpflanzen eingeführt worden, von denen namentlich Sisal-Agave und *Manihot Glaziovii* guten Erfolg gegeben haben, während Kaffee und Tabak weniger Erfolg aufzuweisen hatten. Unter dem Einfluß der Erschließung des Landes durch Bahnen und die politische Ruhe steigert sich die Produktion der Eingeborenen, aber nur in bezug auf die Kulturen, welche in das System des Hackbaues passen. E.

Warburg, O., und J. E. van Someren Brand: Kulturpflanzen der Weltwirtschaft. Unter Mitwirkung erster Fachleute. — 490 S. 4⁰ mit 653 schwarzen und 12 farbigen Abbildungen. — Leipzig (R. Voigtländers Verlag) 1909. Gebunden *M* 14.—.

Ein ganz prachtvoll ausgestattetes Werk; von einigen Kennern der Kulturpflanzen in ihrer Bedeutung für die Weltwirtschaft zur allgemeinen Belehrung für Laien herausgegeben, wird dasselbe doch auch jedem Botaniker, der nur einiges Interesse für Kulturpflanzen hat, willkommen sein; denn nirgends findet man so wie hier alles, was sich auf Anbau der behandelten Kulturpflanzen, Verarbeitung der Produkte und den Handel mit denselben bezieht, illustriert. Allerdings sind es nur 10 Kulturpflanzen, welche in dieser Weise bearbeitet sind: Reis, Weizen, Mais, Zuckerrohr, Weinstock, Kaffee, Tee, Kakao, Tabak, Baumwolle, letztere von O. Warburg. Der Preis ist bei der splendiden Ausstattung ein sehr niedriger. E.

Lotsy, J. P.: Vorträge über botanische Stammesgeschichte, gehalten an der Reichsuniversität zu Leiden. Ein Lehrbuch der Pflanzensystematik. Zweiter Band: Cormophyta zoidogamia. — 901 S. 9⁰. Mit 553 Abbildungen im Text. Jena (G. Fischer) 1909. *M* 24.—.

In den letzten Jahrzehnten hat das Studium der Archegoniaten teils durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen zahlreicher Forscher, teils durch wertvolle paläontologische Entdeckungen so große Fortschritte gemacht, daß eine Gesamtdarstellung dieser in phylogenetischer Beziehung uns ganz besonders interessierenden Pflanzen sehr wünschenswert war. Lotsy hat nun mit weitestgehender Berücksichtigung aller einschlägigen Literatur und immer unter Verfolgung phylogenetischer Fragen uns ein Handbuch geliefert, das entschieden Anerkennung verdient und jedem Fachbotaniker unentbehrlich ist, zumal aus den herangezogenen Schriften alle nur einigermaßen wichtigen Figuren kopiert sind. Verf. legt auf das Vorkommen der Spermatozoiden größeres Gewicht als auf die Siphonogamie und schließt daher die Cycadales und Ginkgoales noch an die übrigen Archegoniaten an, die *Coniferae* und Gnetales aber aus, während Ref. als

Embryophyta asiphonogama Bryophyten und Pteridophyten, als Embryophyta siphonogama die übrigen Cormophyten zusammenfaßt. Daß das Archegonium schon bei den Gnetales sehr modifiziert wird, hebt Verf. selbst hervor. Auch will es dem Ref. nicht recht passen, Ricciaceen und Marchantiaceen als Cormophyten zu bezeichnen. Der Verf. legt nun ferner wieder großes Gewicht auf das Verhalten der Chromosomen in den beiden Generationen der Embryophyten und sucht auch die neueren Beobachtungen, welche der allmählich sich bahnbrechenden Auffassung einer x- und 2 x-Generation zu widersprechen scheinen, mit derselben in Einklang zu bringen. Die Bryophyten werden als *Haploidales*, die Pteridophyten mit den Cycadales und Ginkgoales als *Diploidales* bezeichnet, die *Lycopodiales* und *Psilotales* als *Biciliatae*, alle übrigen, also auch die *Isoetales* als *Polyciliatae*, mit Rücksicht auf die Wimpern an den Spermatozoiden. Zwei ausführliche Register erleichtern die Benutzung des Werkes. E.

Schneider, C. K.: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Charakteristik der in Mitteleuropa heimischen und im Freien angepflanzten angiospermen Gehölzarten und Formen mit Ausschluß der Bambuseen und Kakteen. Bd. II. Lieferung 8, S. 241—366, mit 83 Abbildungen im Text; Lieferung 9, S. 367—496. — Jena (G. Fischer) 1909. Jede Lieferung *M* 4.—.

In diesen beiden Lieferungen werden behandelt die Archichlamydeen von den *Sapindales* bis zu den Umbellifloren und von den Sympetalen ein Teil der *Ericales*. Ziemlich umfangreich gestaltet sich die Bearbeitung bei *Rhamnus*, *Vitis*, *Tilia*, *Daphne*, *Rhododendron*. Die Darstellung ist selbstverständlich in derselben Weise durchgeführt, wie in den früheren Lieferungen. Den Ansichten des Verf.s über *Tilia* wird mehrfach in der Arbeit von Victor Engler über diese Gattung widersprochen. E.

Euler, H.: Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenkunde. Erster Teil. Das chemische Material der Pflanzen, 238 S. 8⁰. — Braunschweig (Vieweg u. Sohn) 1908.

»Mit jedem experimentellen Fortschritt in der Pflanzenphysiologie wird es deutlicher, daß diese Wissenschaft früher oder später mit der Pflanzenchemie zusammenfallen wird.« So beginnt der Verf., und die meisten Botaniker werden sich sagen, daß sie bei den meisten Erscheinungen des Pflanzenlebens noch weit davon entfernt sind, dieselben auf die chemischen Ursachen zurückzuführen. Die Zahl der botanischen Experimentalphysiologen ist, wenn wir die vorzugsweise mit praktischen, landwirtschaftlichen Fragen beschäftigten Agrikulturbotaniker ausnehmen, außerordentlich gering, und zwar ganz besonders in Deutschland. Dies liegt an der beschränkten Auffassung maßgebender Körperschaften, welche glauben, daß ein Botaniker als Dozent alle die Disziplinen vertreten könne, für welche auf dem Gebiet der Zoologie außer den Zoologen die Dozenten für Anatomie, Physiologie und pathologische Anatomie in der medizinischen Fakultät in Betracht kommen. Es wird jedenfalls noch sehr, sehr lange dauern, bis »die morphologischen Differenzierungen sich einmal als das Resultat aus des Organes chemischer Aufgabe darstellen lassen« werden, wie der Verf. meint. Der Verf. stellt sich in diesem Teil die Aufgabe, auf Grund des gegenwärtigen Standpunktes der chemischen Forschung eine einheitliche und übersichtliche Beschreibung des pflanzlichen Stoffwechsels zu liefern. Es werden die Pflanzenbestandteile nach ihren chemischen Eigenschaften gruppiert und besprochen. Jedenfalls ist das Buch als Nachschlagebuch zu empfehlen. E.

Worgitzky, G.: Blütengeheimnisse. Eine Blütenbiologie in Einzelbildern. 137 S. 8⁰, nebst 47 Abbild. im Text, 2. Aufl. — Leipzig u. Berlin (B. G. Teubner) 1910. *M* 3.—.

An 25 Pflanzen der heimischen Flora werden die verschiedenen Typen der Blütenbestäubung eingehend erläutert. Auch wird auf die Gestaltungsverhältnisse, welche sich als Schutz gegen Unbilden der Witterung erweisen, Rücksicht genommen. E.

Lehrbuch für Aspiranten der Pharmazie. Herausgegeben im Auftrage des Wiener Apotheker-Hauptgremiums, des Allgemeinen Österreichischen Apothekervereins und der Österreichischen Pharmazeutischen Gesellschaft. Wien und Leipzig (Carl Fromme) 1909.

III. Bd.: Botanik. Von Dr. V. Schiffner, o. Prof. an der k. k. Univ. Wien, Lexikon-Oktav, X und 338 S. Mit 1314 Abb. in 400 Fig. In Ganzleinen geb. *K.* 9.60 = *M* 8.—.

IV. Bd.: Pharmakognosie. Von Dr. W. Mittlacher, Privatdozent für Pharmakognosie und Assistent am pharmakognostischen Universitätsinstitute in Wien. Lexikon-Oktav, XXIV und 269 S. Mit 342 Abb. in 205 Fig. In Ganzleinen gebunden *K* 9.— = *M* 7.50.

Beide Lehrbücher sind, wie auch schon der Titel besagt, für die erste Stufe des pharmazeutischen Studiums, insbesondere mit Rücksicht auf die österreichische Pharmakopoe verfaßt. Schiffners Bearbeitung der Botanik kann übrigens auch als Handbuch für den studierenden Pharmazeuten gelten, die Pharmakognosie jedoch nicht, da die botanisch-mikroskopische Untersuchung der Drogen und Drogenpulver in diesem Bande nicht berücksichtigt ist. E.

Smalian, K.: Leitfaden der Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. Erster Teil: Lehrstoff der Sexta, mit 36 Textabbild. und 8 Farbentafeln, *M* 1.—. — Zweiter Teil: Lehrstoff der Quinta, mit 37 Textabbild. und 8 Farbentafeln, *M* 1.25. — Dritter Teil: Lehrstoff der Quarta, mit 50 Textabbild. und 9 Farbentafeln, *M* 1,30. — Vierter Teil: Lehrstoff der Untertertia, mit 45 Textabbild. und 14 Farbentafeln, *M* 2,25. — Fünfter Teil: Lehrstoff der Obertertia, mit 86 Textabbild. und 10 Farbentafeln, *M* 2.—. — Leipzig u. Wien (G. Freytag und F. Tempsky) 1909.

Smalian, K., und K. Bernau: Naturwissenschaftl. Unterrichtswerk für höhere Mädchenschulen. Zweiter Teil: Lehrstoff der VI. Klasse, mit 72 Abbild. im Text und 11 Farbentafeln, *M* 1.80. — Dritter Teil: Lehrstoff der V. Klasse, mit 161 Abbild. im Text und 10 Farbentafeln, *M* 2.25. — Leipzig und Wien (G. Freytag und F. Tempsky) 1910.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Zeitschrift, die große Zahl der alljährlich erscheinenden Schulbücher zu besprechen; aber hin und wieder mag auf einzelne Erscheinungen, bei denen Verf. und Verleger sich besonders Mühe gegeben, Gutes zu leisten, hingewiesen werden. Die vorliegenden Leitfaden verdienen eine solche Anerkennung, da sie durchaus geeignet sind, Lehrer und Schüler zur eingehenden Untersuchung

einzelner Pflanzen mit Rücksicht auf ihre Lebensverhältnisse anzuleiten. Die Verleger haben jedenfalls die größten Anstrengungen gemacht, um trotz des niedrigen, bei Schulbüchern gebotenen Preises zahlreiche gute Abbildungen zu geben. E.

Tuzson, J.: Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend. — S.-A. Result. wissenschaftl. Erforschg des Balatonsees. I. 1. p. 1—60, 2 Taf. und 39 Textfig.

Über die im ersten Teile dieser Arbeit erörterten Fragen von allgemein phytopaläontologischen Gesichtspunkten ist bereits in Bot. Jahrb. XLIV. Lit. 42 berichtet worden. Der zweite Abschnitt bespricht die Hölzer von araucarioidem Bau. Die Hölzer aus der Umgegend von Balatonkövesd und Almádi besitzen einen Bau, der dem der rezenten *Araucaria* entspricht. Der araucaroide Bau eines Holzes ist leicht daran zu erkennen, daß an den radialen Wänden seiner Tracheiden in den Längsschliffen ein- oder mehrreihige, im letzteren Falle alternierende, an einander gedrängte Hoftüpfel sich befinden, deren Hof unten und oben abgeflacht, oder, falls es mehrere Reihen gibt, vieleckig ist. Die Poren dieser Holztüpfel sind schräg-spaltenförmig oder elliptisch, wohl auch rund. Die Höhe der 1—3 Zellen breiten Markstrahlen schwankt zwischen 1—50 Zellen. Zwischen die Tracheiden schieben sich oftmals einfache Harzgänge oder Harzzellen. So leicht es nun ist, eine araucarioide Holzart zu erkennen, so schwer ist die Genus- und Artbestimmung innerhalb dieser Gruppe. Göpperts Annahme, daß den Größenverhältnissen der Hoftüpfel ein diagnostischer Wert beizumessen sei, verwirft der Verf., der die Zahl der Tüpfelreihentracheiden dagegen für wertvoll hält zur Unterscheidung von *Pycnophyllum* und *Araucarites*-Hölzern. Verf. verwirft den Namen Cordaites (Unger 1850), weil 1849 bereits Brogniart dieselbe Gattung als *Pycnophyllum* bezeichnet hatte. Dabei übersieht Tuzson aber, daß es eine Caryophyllaceengattung *Pycnophyllum* gibt, die von Remy bereits 1846 (in Ann. Sc. nat. 3. sér. VI [1846] p. 355, Tab. 20) beschrieben wurde. Nach Ansicht des Ref. bleibt der Name *Cordaites* also zu Recht bestehen. Verf. hat alle Literaturangaben, sowie möglichst viel Material geprüft und kommt dabei zu folgenden systematischen Anschauungen:

1. *Pycnophyllum* mit dem Typus *Pycnophyllum Brandlingii.*
2. *Pycnophyllites.* In diese Gruppe können alle jene Pflanzenreste zusammengefaßt werden, welche wahrscheinlich zu *Pycnophyllum* gehören, was jedoch nicht ganz sicher festgestellt werden kann. Hierher gehört als Typus *Pycnophyllites Brandlingii.*
3. *Pitus* mit verdickten Markstrahlen und keinem deutlich nachweisbaren Typus.
4. *Ullmanites*, einer Gruppe, zu der außer den genannten drei Abteilungen alle übrigen paläozoischen Hölzer zu rechnen sind. Typen sind hier *U. Beinertianus*, *U. Rhodeanus*, *U. saxonicus.*
5. *Pagiophyllites* umfaßt alle im Mesozoicum auftretenden Araucariten. Typus ist hier *P. keuperianus.*
6. *Araucarites* schließt alle vom Tertiär beginnenden Araucariten ein.

Hierauf folgt Schilderung der araucarioiden Hölzer des Balatonsees. Von Dikotylenhölzern werden als neu beschrieben *Magnolites silvatica*, *Celtites Kleinii.*

Reno Muschler.

Maire, R., et A. Tison: La cytologie des Plasmodiophoracées et la classe des Phytomyxinae. — Ann. Myc. VII (1909) p. 226—253.

Den Verf. kam es darauf an, die systematische Stellung der *Sorosphaera Veronieae* Schröt. festzulegen, sowie die anderen als »*Phytomyxineae*« beschriebenen Arten auf ihre Zugehörigkeit zu dieser Gruppe zu untersuchen. Typus der *Plasmodiophoraceae* ist *Pl. Brassicae.* Eng verwandt mit ihr ist *Sorosphaera Veronicae.* Ihre Ent-

wicklung ist die folgende. Der Kern der erst einkernigen Amöbe teilt sich in zwei Kerne, die sich simultan weiterteilen, bis die Amöbe 8—32-kernig geworden ist. Die Verf. bezeichnen sie dann als Schizonte, weil sie durch Fragmentation in mehrere teils ein- teils mehrkernige Einzelteile (Meronten) zerfällt. Diese werden zu Sporonten. Sporen bilden sich soviel, als Kerne vorhanden gewesen waren. Die Kernteilungen bestehen aus einer Mitose des Idiochromatins mit einer Amitose des Nährchromatins. Die Sporenbildung erfolgt stets ohne eine vorherige Konjugation. Die Plasmodiaphoraceen sind mehr oder weniger direkt von den Flagellaten abzuleiten. Der Name »Phytomyxineae« ist zu verwerfen und aus nomenklatorischen Gründen durch den von ENGLER angenommenen Namen *Plasmodiophoraceae* zu ersetzen. *Plasmodiophora Alni* und *P. Elaeagni* sind als *Frankiella Alni* und *Elaeagni* zu bezeichnen und gleich *Phytomyxa Leguminosarum* zu den Schizomyceten zu stellen.

Ausgezeichnete Abbildungen begleiten die Abhandlung. RENO MUSCHLER.

York, H.: The Anatomy and some of the Biological Aspects of the »American Mistletoe« *Phoradendron flavescens* (Pursh) Nutt. — Bull. of the University of Texas n. 120 (March 1909) 31 S., 13 Tafeln.

Verf. beginnt seine Arbeit mit einer kurzen Schilderung der Samenverbreitung von *Phoradendron flavescens*, die ebenso wie bei der europäischen Mistel in erster Linie durch Vögel erfolgt, und schließt daran einige Bemerkungen über die Keimung. Das Wachstum geht sehr langsam vor sich, so daß die Pflanzen nach Ablauf von 5 oder 6 Jahren kaum 1 dm Höhe erreicht haben und nur wenige Blattpaare aufweisen. In ihrer anatomischen Struktur zeigen sie ausgesprochen xerophytischen Bau; die dicken, lederigen Blätter werden von einer festen Epidermis geschützt, die nur von wenigen, meist etwas eingesenkten Spaltöffnungen, unter denen sehr kleine Atemhöhlen liegen, durchbrochen wird. Im Mesophyll treten besonders an den letzten Endungen der Leitbündel größere Zellen auf, die der Wasserspeicherung dienen. Bei der Rindenbildung ist beachtenswert, daß die ursprüngliche Epidermis während der ganzen Lebensdauer der Pflanzen erhalten bleibt und sich durch nachträgliche Zellteilungen dem eingetretenen Dickenwachstum anpaßt. Die in das Innere der Wirtspflanze eindringenden Senker besitzen in ihrer Mitte der Leitung dienende Elemente, die vorwiegend aus Gefäßen und Tracheiden bestehen, während Siebröhren nicht beobachtet wurden; das äußere Gewebe wird aus ziemlich großen, dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildet, die sich eng an die Zellen der Wirtspflanze anlegen und neben Chlorophyll, das sich aber meist nur in den oberen Seiten der Senker vorfindet, reichliche Mengen von Stärke enthalten. Den Schluß der Arbeit bilden einige Angaben über die hauptsächlichsten Wirtspflanzen von *Ph. flavescens*, die durch den Parasiten verursachten Schädigungen, sowie einige Mittel zu seiner Bekämpfung. Eine nicht unwesentliche Beigabe stellen die zahlreichen Abbildungen dar, die sich am Schlusse vorfinden. K. KRAUSE.

Urban, I.: Zur Hochgebirgsflora von Sto. Domingo. — S.-A. Symbolae Antillanae VII. 280—292 (Berlin 1909).

Der Aufsatz schildert eine Reise des Baron H. EGGERS im Gebirgslande von Sto. Domingo, bei der er höher vordrang als irgend ein früherer Besucher der Insel und auf einer zweitägigen Exkursion nach dem Valle nuevo und dem Pico del Valle zwischen 2000 m und 2630 m sammelte. Die ca. 60 Gefäßpflanzen, die er mitbrachte, bilden bis jetzt den einzigen Beitrag zur Gebirgsflora von Sto. Domingo.

Aus dem Berichte geht hervor, daß unter den Gehölzen des Berglandes *Pinus occidentalis* die weitest verbreitete und geselligste Art ist. Sie findet sich jedoch nur auf Kiesboden oder rotem Lehm, während kalkige oder humöse Unterlagen mit Laubwald bestanden sind. Solche trockenen Kiefernwälder mit hohem Wuchs von Adlerfarn

bedeckten noch oberhalb von 1500 m die steilen Hänge und wechseln mit dichtem, feuchtem Laubholz, in dem es von Epiphyten wimmelt. Das Valle Nuevo (2270 m) bildet eine niedrige, krautreiche Savanne mit interessanter Flora; der felsreiche Gipfel des Pico (2630 m) bot zwischen dem Grase mehrere 1—2 m hohe Sträucher von systematisch bemerkenswertem Charakter.

Überhaupt ist in ihrem floristischen Wesen diese Höhenflorula von Sto. Domingo ganz einzigartig. Während sonst in den höheren Zonen der Antillen entweder Arten der tieferen Lagen in modifizierter Form bezw. durch verwandte Spezies vertreten erscheinen, oder aber gewisse insulare Typen von bestimmtem Antillengepräge herrschen, besitzt auf Sto. Domingo die Hochgebirgsflora ihre engsten Beziehungen zum kontinentalen Amerika, besonders dem südlichen. Deutlich zeigt sich das auch bei den verwandtschaftlichen Anknüpfungen der endemischen Arten z. B. bei *Paepalanthus*, *Alchemilla*, *Sphacele*, Arten von *Erigeron* und *Gnaphalium*. L. Diels.

Marloth, R.: The Vegetation of the Southern Namib. — South Afric. Journ. Science. Capetown 1910, 8 S.

Mit manchen Ergänzungen zu Leonhard Schultzes Darstellung (vgl. Bot. Jahrb. XL [1908] Lit. 77) schildert Marloth die Vegetation der Namib bei Lüderitzbucht und ostwärts davon. Er hebt hervor, daß sie floristisch mannigfacher sei, als man gewöhnlich annähme, habe er doch über 20 *Mesenbrianthemum*, 5 *Pelargonium*, 2 *Sarcocaulon*, 3 *Lycium*, 2 *Salsola*, 3 *Othonna*, 3 *Zygophyllum*, 5 *Euphorbia*, 5 strauchige Leguminosen und eine Menge von Gattungen mit 1 oder 2 Arten beobachtet.

Schon die Sanddünen etwas entfernt vom Strande, die doch bis gegen 30 km binnenwärts noch chloridhaltig sind, bieten mancherlei Abwechslung. Die weißgraue *Salsola Zeyheri* ist dort Leitpflanze, häufig sind auch *Lycium tetrandrum* und besonders *Mesembrianthemum Marlothii*; auf etwas fester liegendem Sande *Eragrostis spinosa* und *Ammophila arenaria*.

Auf den felsigen Hügeln des Litoralstreifens (bis etwa 50 km inland) ist zwar die Pflanzendecke bei weitem keine geschlossene, aber doch beträchtlich genug, um oft auf Wesen und Färbung der Landschaft Einfluß zu gewinnen, besonders wenn sie aus Kalkgesteinen bestehen. Hier ist besonders *Euphorbia gummifera* recht bezeichnend, die mit fünf anderen Spezies die Namib bewohnt. Auch die bekannte *Aloë* des Namalandes, *A. dichotoma*, kommt dort schon vor. *Pteronia succulenta*, die *Mesembrianthemum*, *Pelargonium* und *Sarcocaulon rigidum* zeigen in ihrem Wuchs und ihrem Laube ausgezeichnete Wirkungen des Windes, des starken Lichtes und der beträchtlichen Evaporation. Ein gewöhnlicher Strauch der Namib-Felsen ist *Ectadium virgatum*; seine duftenden Blüten sind nachts von Motten umschwärmt. Überhaupt ist das Insektenleben reicher als man erwarten möchte.

Die Kiesflächen weiter inland leiden noch stark unter den südlichen Sandstürmen, ohne doch den vielen Seenebel des Küstenrandes zu genießen. Dies sind daher die vegetationsärmsten Gegenden von ganz Südafrika. Nur *Sarcocaulon Burmanni* findet sich dort in größerer Menge. L. Diels.

Burck, W.: Contribution to the Knowledge of watersecretion in plants. — S.-A. K. Akad. Wet. Amsterdam 1909, 18 S.

Mit Hinweis auf die Arbeiten von Hanstein, Reinke, Haberlandt u. a. betont Burck, daß Wasserausscheidung aus Epidermaldrüsen viel allgemeiner vorkämen, als gewöhnlich angenommen würde und zwar oft von dem Blutungsdruck unabhängig. Das Sekret der betreffenden Drüsen ist anfangs häufig Schleim, doch besteht es z. B. bei *Philadelphus*, *Deutzia*, *Hydrangea* und *Weigelsia* von vornherein aus Wasser. Ähnliches kommt auch in der floralen Region häufig genug vor. Die Trichome der

»Wasserkelche«, die ja besonders bei Tubifloren mehrfach untersucht wurden, gehören dahin, ferner Haare und Drüsen am Kelch (und event. auch an der Krone) bei *Calystegia*, *Datura*, *Nicandra*, *Coreopsis*, *Dahlia*, *Melandryum* u. a. Ebenso scheiden die Haare an den Staubblättern von *Verbascum* und *Tradescantia* Wasser aus.

L. Diels.

Kreh, W.: Über die Regeneration der Lebermoose. — S.-A. Nova Acta Acad. C. L. C. G. Nat. Cur. XC. 217—301, Tab. XX—XXIV.

Diese im Tübinger Institut ausgeführte Arbeit bestätigt für die Lebermoose im großen und ganzen die Befunde Vöchtings bei Marchantieen. Die Organe unbegrenzten Wachstums regenerieren am Scheitel, die des begrenzten vorwiegend an der Basis; nur bei den Blättern findet die Regeneration beliebig zerstreut über die Blattfläche statt. Die meisten Organe sind fähig zur Regeneration. Nur beim Antheridium und dem Sporogon ist es Verf. nicht gelungen, sie zu erzielen, während sie Lang bei *Anthoceros laevis* am Sporogon hervorgerufen hat. Die Entwicklung der regenerierten Sprosse stimmt weitgehend mit der Sporenkeimung. Besteht der Regenerant aus mehreren Zellen, so wird das Keimfadenstadium übersprungen, ist er aber eine isolierte Zelle, so bildet sich stets ein Keimfaden wenn die betreffende Art bei der gewöhnlichen Keimung einen solchen erzeugt. — Regenerative Vorgänge treten übrigens auch in der Natur nicht selten ein, weil der in der Regel ungleichmäßige Prozeß des Absterbens die Isolierung einzelner Teile des Gewebes oder bestimmter Organe veranlaßt. L. Diels.

Klebs, G.: Über die Nachkommen künstlich veränderter Blüten von *Sempervivum*. — Sitzungsber. Heidelberg. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. 1909, s. Abhandlung, 32 S., 1 Taf.

Klebs berichtet darüber, wie sich die von ihm bei *Sempervivum* experimentell herbeigeführten Änderungen (vgl. Bot. Jahrb. XL [1908] Lit. 87) bei einigen Nachkommen seiner Versuchspflanzen verhalten haben. Die Aussaat dieser Sämlinge erfolgte 1906; sie wurden unter den für *Sempervivum* üblichen Bedingungen kultiviert; die ersten gelangten 1909 zur Blüte. Dabei stellten sich die meisten als normal heraus. Einige jedoch ließen Variationen hervortreten, die als »vererbt« zu betrachten sind: denn es waren Veränderungen der Blüten, die bei dem betreffenden Mutterindividuum nur unter besonderen Bedingungen erschienen waren, bei den Sämlingen aber ohne weiteres sich zeigten. Z. B. fand sich bei 2 Sämlingen in 95 % der Blüten Petalodie: »es ist ganz wahrscheinlich«, nimmt Verf. an, »daß auf diesem Wege gefüllt blühende Rassen entstehen können«. Auch die Neigung zur abnormen Rosettenbildung innerhalb der Inflorescenz äußerte sich bei einem der Sämlinge sehr stark. Zwei andere entwickelten ein ganz neues Merkmal am Kelch, indem die Sepalen schon im Knospenzustand abgespreizt wurden.

In den Schlußbemerkungen zu seinen wichtigen Versuchen gibt Verf. beachtenswerte Ausführungen über das Wesen der Erblichkeit in seinem Verhältnis zur Außenwelt. L. Diels.

Marloth, R.: Notes on the Absorption of Water by Aerial Organs of Plants. — Transact. Roy. Soc. South Africa I. 2. — Capetown 1910, 429—433, pl. XXVIII.

Verf. teilt weitere Versuche mit zum Nachweise, daß manche Succulenten Südafrikas durch Haare Wasser aufnehmen können und dadurch Taufälle ausnutzen. Bei *Mesembrianthemum densum* und *M. barbatum* z. B. deuten die Haare auch in ihrer feineren Anatomie unmittelbar auf diese Leistung hin. Schönland hatte kürzlich (in derselben Zeitschrift) eine derartige Funktion bestritten, doch hält Marloth seine Experi-

mente für sehr anfechtbar: sie wurden mit degenerierten Kulturpflanzen unter Bedingungen angestellt, die den Verhältnissen in der Natur gar nicht entsprachen. L. Diels.

Chamberlain, Ch. J.: *Dioon spinulosum.* — S.-A. Botanical Gazette. XLVIII (1909) 401—413.

Der Verf. setzt seine Cycadaceen-Studien an *Dioon* fort und schildert die gröbere Morphologie des bisher wenig bekannten *D. spinulosum* Dyer. Er konstatierte das Vorkommen der Art bei Tierra Blanca (Veracruz) und Tuxtepec (Oaxa); sie wächst dort weniger exponiert als die beiden anderen Spezies der Gattung (*D. Purpusii* und *D. edule*), womit der weniger xerophile Bau der Blätter zusammenhängen mag. Die ♂ Zapfen tragen zahlreichere Staubblätter als jene beiden Arten (im Mittel etwa 750), bei den ♀ Zapfen finden sich zuweilen mehr als 2 Ovula. In diesen Merkmalen, zusammen mit den Eigenschaften des Laubes, will Verf. einen Ausdruck höheren phyletischen Alters sehen; *D. spinulosum* stelle also die älteste lebende Form der Gattung dar. L. Diels.

Kümmerle, J. B.: Species nova generis *Ceterach.* — S.-A. Beiblatt zu Botan. Közlemények 1909. Budapest 1910, p. 285—291.

Verf. beschreibt die Form von Abessinien, Sokotra und Somalland als eine neue Art *Ceterach Phillipsianum.* L. Diels.

Reiche, C.: Un roble nuevo de Chile. — S.-A. Bot. Mus. Nac. Chile I. (1909) 67—69, 1 fig.

Beschreibung von *Nothofagus megalocarpa* Reiche, der großfrüchtigsten unter allen *Nothofagus*, nicht weit von Constitucion in Mittelchile gesammelt (35° 30′ l. m.).
L. Diels.

Tuzson, J.: Morphologie und systematische Gliederung von *Nymphaea lotus.* — S.-A. Mathem.-naturwiss. Berichte aus Ungarn. XXV. Leipzig 1909, 275—311, Taf. XII—XVI.

Verf. gliedert *Nymphaea lotus* nach Behaarung und Blattumriß in zwei Unterarten: *pubescens* (Willd.) und *aegyptia* (Planch.). Bei subsp. *pubescens* trennt die Blütefarbe die weiße var. *typica* von der rotblütigen *rubra* (Roxb.), die subsp. *aegyptia* zerfällt in 4 Formen nach der Nervatur des Blattes, nach Indument und Größe der ganzen Pflanze. — Diagnostisch zu beachten ist namentlich die Behaarung: ob die Trichome bleiben oder abfallen und damit zur Kahlheit führen.

Verf. kommt zuletzt auch wieder auf das Vorkommen der *Nymphaea lotus* in Ungarn zu sprechen: er bezweifelt das fossile Vorkommen, wie es Pax angibt, und neigt mehr dazu, neuere Übertragung der Samen durch Wasservögel von Ägypten her anzunehmen. L. Diels.

Prodinger, Marie: Das Periderm der Rosaceen in systematischer Beziehung. — S.-A. Denkschr. Math.-naturw. Kl. K. Akad. Wiss. Wien LXXXIV (1908) 329—382, Taf. I—IV.

Die sehr gründliche Arbeit der Verf. stellt für die *Spiraeoideae* eine bedeutende Vielseitigkeit im Wesen des Peridermes fest; abgesehen von der Teilungsweise besitzt es kein allgemein durchgreifendes Kennzeichen bei ihnen: auch in diesem Punkte also erscheinen sie als phyletische Ausgangsgruppe. Denn bei den anderen Abteilungen sind Bildungsherd und Bestandteile des Periderms fester bestimmt. Alle arborescenten Unterfamilien (*Pomoid.*, *Prunoid.*, *Chrysobalan.*) haben äußeres Periderm, auch fehlt ihnen allen das Phelloid. Dagegen zeigen die echten *Rosoideae* (*Potentill.*, *Ulmar.*, *Sanguisorb.*, *Ros.*) durch inneres Periderm und durch Phelloid ihre Geschlossenheit; auch *Rosa* selbst

erweist sich durch den Besitz solchen Phelloides wenigstens in ihren unterirdischen Organen als zugehörig. Dagegen führt bei den *Kerrieae*, den *Dryadinae Fallugia*, *Cowania* und *Dryas*, den *Cercocarpeae* das Periderm kein Phelloid. Bei den *Kerrieae* steht *Rhodotypus* wiederum gesondert, gewinnt aber dadurch eine neue Beziehung zu den *Prunoideae*. Im übrigen finden die *Kerrieae* samt den *Cercocarpeen* und jenen drei *Dryadinae*, wie es scheint, ihren Ursprung bei phelloidlosen Spiraeoideen, während die echten *Rosoideae* sich von phelloidführenden (z. B. *Neillieae*) ableiten. Sehr abweichend verhalten sich die *Neuradoideae*. Denn trotz ihres krautigen Wuchses haben sie äußere Peridermbildung; auch fehlt ihnen das Phelloid, welches bei den krautigen Rosaceen sonst nicht vermißt wird. In diesen Besonderheiten sieht Verf. eine neue Stütze für die Auffassung, welche die Rosaceen von diesen offenbar heterogenen *Neuradoideae* befreien will; am besten seien sie bei den Malvaceen unterzubringen. L. Diels.

Janczewski, E.: Suppléments à la Monographie des Groseilliers. II. Espèces et variétés de la Chine. III. Le Groseillier doré. — S.-A. Bull. Acad. Sc. Cracovic. Sc. math. et nat. Fevrier 1910.

Verf. gibt wertvolle Ergänzungen zu seiner Monographie nach dem von E. H. Wilson in Sze tsch'uan gesammelten Materiale, das aus 15 Arten besteht; mehrere Diagnosen konnten vervollständigt, 2 neue Spezies hinzugefügt werden. Außerdem bespricht er die Gliederung des *Ribes aureum* Pursh und die Behandlung seiner Formen bei den Früheren; er betrachtet den ganzen Formenkreis als eine Spezies mit 2 Varietäten, die jede in 2 Rassen zerfällt. L. Diels.

Focke, W. O.: Species Ruborum. Monographiae generis Rubi Prodromus. Pars I. — Bibliotheca botanica. Heft 72. Stuttgart 1910, 120 S., mit 53 Textabbildungen.

Als Summe seiner jahrzehntelangen Arbeit an *Rubus* beginnt W. O. Focke mit diesem Hefte zu einer Monographie wenigstens einen Prodromus zu veröffentlichen; die Vollständigkeit einer einheitlichen Monographie zu erzielen, will ihm bei der Fülle eingehenden Materials und der oft so ungenügenden Publikation von Neuheiten mehr und mehr als ein Ding der Unmöglichkeit bei seinem Alter erscheinen.

Verf. schickt der Aufzählung der Arten eine kurze Einleitung voraus. Dort kommen zur Besprechung die Wege der Artbildung bei *Rubus* (Isolierung und Kreuzung), die Verwandtschaft der Gattung mit den anderen Rosaceen, ihr möglicherweise pleophyletischer Ursprung, die Natürlichkeit der 3 Hauptgruppen. Außer den wenigen isolierten Arten der Subgenera *Chamaemorus* (1 Art), *Dalibarda* (5 Arten) und *Comaropsis* (2 Arten) bilden nämlich die Untergattungen *Malachobatus* (mit Anschluß von *Chamaebatus*, *Orobatus* und *Dalibardastrum*), *Idaeobatus* (mit Anschluß von *Cyclactis* und *Anoplobatus*) und *Eubatus* (mit *Lampobatus*) die 3 »subgenera collectiva«, in die sich die ganze Formenfülle der *Rubus* einreihen läßt.

Das vorliegende Heft erledigt *Chamaemorus*, *Dalibarda*, *Chamaebatus*, *Comaropsis*, *Cyclactis*, *Orobatus*, *Dalibardastrum* und die im wärmeren Asien so formenreiche *Malachobatus* mit ihren 7 Sektionen. Zu jeder Art gehört eine ausführliche Diagnose, kurze geographische Angabe, Exsiccat, und bei vielen ist eine photographische Abbildung nach gutem Herbarmaterial gegeben. Jeder Sektion geht die Bestimmungsübersicht voran. — Bei *Malachobatus* sind nicht wenige Arten, besonders aus Südchina, neu aufgestellt und beschrieben. L. Diels.

Lagerberg, T.: Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa Moschatellina*. — S.-A. K. Svensk. Vet. Akad. Handl. 44 (1909), 86 S., 3 Taf.

Verf., der schon früher *Adoxa* organographisch und cytologisch bearbeitet hat, bestätigt durch neue Untersuchungen der Entwicklungsgeschichte und der Kernverhältnisse die alte Röpersche Ansicht von der systematischen Stellung der Gattung: er bringt sie, wie vor ihm schon Eichinger, neben *Sambucus*. Die Bildung eines spezifisch leitenden Gewebes an den Griffelbasen, der Bau des Nucellus, die Tetradenteilung ohne Wandbildung und die gesamte Ausbildung des Embryosacks gehören zu den wichtigeren Beziehungen, welche die cytologische Untersuchung den übrigen Ähnlichkeiten beider Gattungen hinzufügt. L. Diels.

Nathorst, A. G.: Über die Gattung *Nilssonia* Brongn. mit besonderer Berücksichtigung schwedischer Arten. — S.-A. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 43, Nr. 12. Uppsala und Stockholm, 40 S., Taf. 8.

Verf. gibt von einigen Arten der Gattung *Nilssonia* eingehende Beschreibungen und vorzügliche Bilder, die sich besonders auf das bei Hör in Schonen (Lias-Sandstein und -Ton) gefundene Material stützen. Aus einem abschließenden Kapitel über die allgemeinen Verhältnisse der Gattung geht hervor, daß es sich um einen Typus (Familie?) handelt, der charakteristisch für das Mesozoicum ist, aber bis ins Tertiär reicht; denn sie findet sich schon im Rhät, ist im Jura sehr verbreitet, aber auch in der Kreide mehrfach angetroffen und von Heer im Miocän von Sachalin zusammen mit Ginkgo, Coniferen und zahlreichen rezenten Dikotylen festgestellt worden. Wurzel, Stamm und Blüte von *Nilssonia* sind unbekannt. Am Laub ist die Blattspreite auf der Oberseite der Spindel angeheftet, eine geradlinige Mittelfurche trennt die beiden gefiederten oder fiederspaltigen Spreitenhälften; die Nerven sind einfach, die Blattspitze in der Knospe (ob immer?) spiralig eingerollt. Den Samen zu finden, ist Verf. jetzt bei 3 Arten geglückt. Er besaß eine fleischige, an Harzbehältern reiche Außenschicht, dagegen keine oder eine sehr geringfügige Hartschicht. Das ist das wesentliche, was wir bis jetzt über dies interessante Fossil sicher wissen. Mehr als Vermutungen lassen sich also über seine systematische Stellung vorläufig kaum geben. Und so möchte Verf. den Typus *Nilssonia* für einen Cycadophyten ansehen, dessen nähere Stellung noch zu ermitteln ist, oder auch für den Vertreter einer bisher nicht näher bekannten Klasse zwischen Cycadophyten und Ginkgophyten. L. Diels.

Moss, C. E.: The Fundamental Units of Vegetation. — S.-A. The New Phytologist IV. 1910, 18—53.

Eine theoretisch-pflanzengeographische Schrift. Verf. verfolgt in kritischer Übersicht, wie sich die Begriffe Assoziation und Formation in der pflanzengeographischen Literatur entwickelt haben. Im Gegensatz z. B. zu Gradmann (s. Botan. Jahrb. XLIII. Beiblatt 99 [1909] 91—103) will er die Formation gründen auf das Wesen des »Standortes« und sie rein standörtlich begrenzen. Moss vertritt seinen Standpunkt nachdrücklich und natürlich einseitig. Schon über die Schwierigkeiten der »Succession« geht er ziemlich schnell hinweg. Was aber praktisch hauptsächlich in Frage kommt: wie denn nun die natürliche Anordnung und Begrenzung der Standorte zu treffen, das berührt er nur sehr leicht. Diese Schwierigkeit aber müßte gehoben sein, wenn man die Formationen standörtlich abgrenzen will. — Zur Beleuchtung der gegenwärtigen Anarchie im Gebrauche der Termini gibt Verf. treffende Hinweise in seiner Schrift. L. Diels.

Potonié, H.: Die Tropen-Sumpfflachmoor-Natur der Moore des Produktiven Carbons. Nebst einer Vegetations-Schilderung eines rezenten Wald-Sumpfflachmoores durch Dr. H. S. Koorders. — S.-A. Jahrb. K. Preuß. Geolog. Landesanst. XXX. 1 (1909) 389—442.

Die Nachrichten über tropische Flachmoore, die auch in ihrer Bodenbeschaffenheit dem Begriff des Moores entsprächen, waren bisher unsicher und zweifelhaft. Erst Koorders beschreibt in vorliegendem Heft einen echten Moorwald aus dem östlichen Sumatra. Den Boden bildet dort eine bis über 9 m mächtige Torfschicht, die (wie viele deutsche Flachmoore) zu 93 % aus organischer Substanz besteht. Die Vegetation setzt sich zusammen aus eng stehenden, 25—30 m erreichenden Bäumen aus den Familien der Guttiferen, Burserac., Meliac., Myristicac., Myrtac. und Euphorbiac.; es sind gewöhnlichere malesische Genera, aber durch besondere Arten vertreten. Unter den kleineren Bäumen gibt es auch ein paar Palmen, eine *Alsophila*, aber keine Gymnosperme. Der Unterwuchs ist spärlich, ebenso alle Kryptogamen. Am auffallendsten wirkt es, daß die größeren Bäume zur Förderung des Gasaustausches fast sämtlich spargelartige aërotrope Wurzeln, Kniewurzeln, außerdem 2—5 m hohe Stelzwurzeln oder eben so große Brettwurzeln an der Basis ihrer Stämme entwickeln; auch treten dort sehr häufig wagerecht abstehende Luftwurzeln in großen Büscheln aus dem Stamme heraus. Eine Pfahlwurzel fehlt ihnen fast sämtlich, aber sie breiten viele flachhinstreichende Wurzeln weithin über den Schlammboden aus.

Potonié benutzt diese interessanten neuen Aufschlüsse zur Stütze seiner schon früher entwickelten Auffassung der Steinkohlenlager: viele davon seien in tropischen Verhältnissen gebildete Sumpfflachmoore der Carbonzeit. L. Diels.

Kraus, G.: Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. XI. 1. Die Fels- und Geröll-Lehne, 2. Wellenkalkwälder. — Verh. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. N. F. XL. 1910, 131—147.

Verf. unterscheidet von den Schutthalden die in loco aus der Verwitterung des fränkischen Wellenkalks entstehenden Schotterlehnen, die durch manche Übergänge mit der anstehender Felslehne verbunden ist. Sie kommen vorzüglich in SW.- und S.-lagen vor und bilden den besterwärmten Boden der ganzen Landschaft. Oberflächlich sind sie äußerst grobkörnig, tiefer aber nimmt die Feinerde und damit die Wasserkapazität zu: sie bieten also günstige Plätze für Pflanzen mit größerem Wärmebedürfnis und tiefgehenden umfangreichen Wurzeln oder Rhizomen (*Peucedanum Cervaria*, *Libanotis*, *Lactuca perennis*, *Conyza*, *Centaurea Scabiosa*, *Teucrium Chamaedrys*). Wird der Boden kleinkörniger, finden sich *Helianthemum*, *Linum tenuifolium*, *Thymus*, *Potentilla cinerea*. Der Feinboden endlich in Senkungen usw. wird aufgesucht von *Brachypodium pinnatum*, *Hieracium Pilosella*, *Brunella grandiflora*.

Von den Wäldern des Wellenkalkbodens beschreibt Verf. den Krainbergwald (*Pinus silvestris*), seine xerophilen Elemente, seinen Unterwuchs von Laubholz, der einer Menge besonderer Arten das Gedeihen erst möglich macht, weil er das Licht, die Wärme und besonders die Bodengestaltung erheblich umändert. Der Wald ist auch interessant, weil dicht dabei auf Buntsandstein der bekannte Florenkontrast sehr stark zum Ausdruck kommt. L. Diels.

Schreiber, Hans: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. — Staab (Verlag des Deutschösterreichischen Moorvereins in Staab, Böhmen) 1910, 175 S., 20 Tafeln, 1 Karte.

Der deutschösterreichische Moorverein beabsichtigt ausgedehnte Erhebungen über die Moore in den einzelnen Teilen seines Arbeitsgebietes zur Veröffentlichung zu bringen. Den Anfang macht er mit Vorarlberg, dem der rührige Geschäftsleiter des Vereins, H. Schreiber, dies vorliegende inhaltreiche Heft gewidmet hat. Etwa zur Hälfte beschäftigt es sich mit Fragen der Technik, wie Torfgewinnung und -verwertung, Moor-

kultur u. dgl. Der naturwissenschaftliche Teil nimmt gleichfalls stets Rücksicht auf praktische Bedürfnisse. So enthält er z. B. von 63 Leitpflanzen einfach gehaltene, aber meist gut gelungene Habitusbilder.

Bei der Lektüre ist stets im Auge zu behalten, daß der Begriff des Moores geologisch gefaßt ist, nicht botanisch nach der augenblicklichen Pflanzendecke: »Moor ist ein Gelände mit mindestens $^1/_2$ m mächtigem Torf und einer Größe von mindestens $^1/_2$ ha«. Neben den bekannten Haupttypen »Moos« (= Hochmoor) und Ried (= Flachmoor) sind behandelt die »Brüche« (Waldmoore) und die »Riedmöser« d. h. »Gelände, die unter dem Oberflächenrasen mindestens $^1/_2$ m Torf enthalten, in dem statt des Torfmoores seine gewöhnlichen Begleitpflanzen vorwiegen«. Der Torf enthält außer *Sphagnum*- und *Eriophora*-Resten »Wurzeln, Stammteile und Blätter jener Riedpflanzen, die auch auf den Mösern vorkommen«. Entsprechend diesen Definitionen sind dann die »Moore« des Gebietes (die vielfach infolge von Kultivierung botanisch natürlich abweichend erscheinen, z. B. als Wiesen, Weiden usw.) einzeln aufgeführt, charakterisiert und auf eine Karte eingezeichnet. Es finden sich danach in Vorarlberg und Liechtenstein:

	Zahl	Ausmaß in ha			Zusammen	bei Höhe ü. M.
		in Naturzustand	landwirtschaftlich benutzt	als Wald		
Rieder	38	—	2599	—	2599	400—650
Möser	38	100	163	10	273	560—1300
Riedmöser	39	22	54	—	76	720—2200
	117	122	2816	10		

In ähnlicher Weise nach ihrer Verbreitung in den Mooren sind dann die Gefäßpflanzen registriert: eine große Menge davon wachsen zwar auf »Moor«boden in obigem Sinne, würden aber vom Botaniker nicht als Moorpflanzen bezeichnet werden.

Nach ihrer Bildungsstätte gruppieren sich die Moore des Gebietes in fünf Klassen:

Bildungsstätte	Rieder	Möser	Riedmöser	Zusammen	Meereshöhe in m
Muldenmoore	4	1	4	9	400—2200
Talmoore	18	1	1	20	400—700
Talstufenmoore	—	—	10	10	1200—1980
Hangmoore	1	16	9	26	560—1850
Kammoore	7	19	15	41	550—2000
	30	37	39	106	

Als Gattungen des Torfes werden dann unterschieden: Riedtorf (mit Leber-, Sumpf- und Rasentorf), Moostorf (mit Braun- und Weißmoostorf), Bruchtorf (mit Wald- und Reisertorf). Der Riedtorf ist nährstoffreich, aschenreich, bakterienreich, säurearm, meist verschlämmt, oft von Wassertierresten durchsetzt, fast sphagnumfrei, mit leicht assimilierbarem Stickstoff versehen. Eingeschwemmte Reste von Nebenformationen finden sich oft. Der Moostorf ist nährstoffarm, mykrorrhizareich, bakterienarm, reich an freien Säuren, nicht verschlämmt. Fremde Einschwemmungen fehlen.

Genetisch bezeugen auch die Moore Vorarlbergs einen Klimawechsel. Nur im Rheintal fehlen Spuren davon: da blieb das Klima zu mild und das zufließende Wasser

zu stoffreich, als daß die Riedpflanzen sich hätten verdrängen lassen. Sonst kennzeichnet sich die erste postglaziale Stufe, in der sich Schilftorf und Hypnaceentorf bis zu 1000 m Seehöhe finden (heute nur bis 700 m) als eine Zeit von größerer Wärme. Ihre Flachmoore ersetzen sich dann durch Wald (älterer Waldtorf) mit *Betula*, *Alnus*, *Quercus*. Ihm folgt eine Zone von *Scheuchzeria* und *Sphagnum*, also mehr Feuchtigkeit und Kühle. Darauf lagert als Vermächtnis einer trockenen kühleren, dem heutigen Zustand ähnlichen Periode Ericaceentorf: es ist die Parallele zum Weberschen Grenzhorizont. Schließlich liefert noch einmal eine naßkalte Zeit den jüngeren Moortorf. In der Gegenwart ist er wieder im Rückzug begriffen: wir befinden uns in einer trockenkühlen Periode. Die Gletscher sind zurückgewichen, und in ihrem Rückzugsgebiet trifft man rezente und daher schichtenlose Moore. L. Diels.

Gibbs, L. S.: A Contribution to the Montane Flora of Fiji (including Cryptogams), with Ecological Notes. — S.-A. Journ. Linn. Soc. Bot. XXXIX. (London 1909) 130—212, pl. 11—16.

Die Verfasserin hat einen dreimonatlichen Frühjahrsaufenthalt (August bis Oktober) im Gebirge Fijis zum Studium der Vegetation benutzt. In der Umgebung von Nadarivatu (800 m) brachte sie eine interessante Sammlung zusammen, die auch auf die Kryptogamen Rücksicht nimmt. Besonders dankenswert aber sind ihre Mitteilungen zur Formationskunde; denn darüber ist von Fiji nicht viel bekannt, und nur in jenen höheren Zonen kann noch auf minder gestörte Bestände gerechnet werden.

Der Wald in der Nähe jener Station nach Norden und Nordwesten zu, von Verf. als »Hochwald« bezeichnet, ist im Durchschnitt 25—30 m hoch. Sein dunkles Grün wird belebt von dem glänzenden Rot oder Gelb der *Metrosideros villosa* (Myrt.), der Vuga, die bei den Eingeborenen ebenso berühmt ist wie *M. robusta*, die Rata der Maoris. Prächtige Kronen haben die monumentale *Agathis vitiensis* und *Podocarpus vitiensis*, die »in ihrer wundervollen Tracht und der unerreichten Symmetrie des Laubes allen bekannten Coniferen überlegen ist«. Auch das federige Laub der *Podocarpus imbricata* und die zierliche *Casuarina nodiflora* lassen sich erkennen. Von den übrigen hohen Bäumen sind *Elaeocarpus kambi*, *Eugenia effusa* (Myrt.), *Parasponia Andersonii* (Ulmac.), *Gironniera celtidifolia* (Ulmac.), *Ficus Harveyi*, *F. obliqua*, *Maoutia australis* (Urtic.), *Rhus simarubaefolia* und *Laportea Harveyi* (Urtic.), zerstreut auch *Podocarpus elata* wichtig. Der trockene Boden des leicht zu begehenden Waldes war mit Krautwuchs dicht besetzt, *Ophiorrhiza* (Rub.), *Centotheca* (Gramin.), einige Orchideen, Farne und Piperaceen waren häufig, an Rinnen und Bächen *Pellionia* (Urtic.), *Elatostemma* (Urtic.) und *Selaginella*, in den Bächen die interessante *Treubia bracteata* (Jungermann.). Von höherem Unterwuchs fallen *Leucosmia* (Thymel.), *Solanum*, *Pandanus*, auch *Alpinia und Angiopteris* auf. Unter den Lianen gibt es noch Araceen und Piperaceen, aber *Freycinetia* und Farne sind schon häufig; auch die dikotylen Schlingpflanzen, wie *Alyxia* (Apocyn.) und ein herrliches *Clerodendron* (Verben.) sind noch zahlreich. An den Stämmen und den unteren Ästen, nicht aber in den höheren Schichten der Kronen, entfaltet sich der Epiphytenwuchs. Flechten, Moose, Farne, *Peperomia*-Arten, *Procris* (Urtic.), *Astelia* (Lil.) und einige Orchideen sind die wichtigsten Typen.

Auf der feuchteren Südostseite treten kleine Palmen (*Balaka*, *Exorrhiza*) und üppige Farne im Unterwuchs sehr hervor, auch die Moose spielen eine große Rolle. Noch bedeutsamer aber werden sie in den höchsten Zonen von 1050—1200 m: dort spricht Verf. (mit Copeland) geradezu von einem »Mooswald«. Denn bis zu den äußersten Spitzen sind die niedrigen Gehölze (z. B. *Agapetes vitiensis* [Eric.]) von Moos und Hymenophyllaceen eingehüllt. *Dicksonia Brackenridgei*, einige Orchideen und *Cyrtandra* (Gesner.), wurzeln in diesem Chaos von verrottetem Holz und üppigem Mooswuchs.

Aus den floristischen Ergebnissen ist hervorzuheben die Auffindung des *Melicytus ramiflorus* (Viol.), bisher nur neuseeländisches Gebiet und Tonga, von *Podocarpus elatus*, bisher O.-Ausstralien und Neukaledonien, der erste Nachweis mehrerer Orchideen-Genera, die von Fiji noch nicht bekannt waren, sowie die Vielseitigkeit und Eigenart der Piperaceen. — Die Zahl der Novitäten ist ziemlich bedeutend. L. Diels.

Dusén, P.: Beiträge zur Flora des Itatiaia. II. — Ark. för Botan. IX. Lr. 5. Uppsala und Stockholm 1909, 48 S.

Neben einem deskriptiven Teile (S. 1—27) enthält der Aufsatz einige Beiträge zur Formationsgliederung in den höheren Zonen des Itatiaia, wie sie Verf. beobachtete, als er im Winter das Gebirge besuchte. Sie ergänzen also Ules Bericht.

Der Wald (geschlossen bis 1800 m) ist auf der feuchteren Ostseite dichter, im Unterwuchs von Bambuseen erfüllt, sein Boden mit Moosen bedeckt. Als bezeichnende Bäume erscheinen *Prunus sphaerocarpa*, *Symplocos*, *Clethra*, *Rhoupala*, *Drimys*, *Rhamnus*, *Rapanea*, *Weinmannia*, *Escallonia*, *Maytenus*. Sträucher und Lianen sind nicht sehr zahlreich; unter den Schlingern fallen *Senecio ellipticus* und *Fuchsia integrifolia* besonders am Waldrande auf. Im Unterwuchs tritt außer den Bambuseen häufig der 3—4 m hohe *Senecio grandis* auf, dann mehrere Farne, niemals aber Campos-Pflanzen. Auf der Westseite ist der Wald mehr offen; statt einer Moosdecke wachsen auf dem Boden niedrige Gräser und spärliche Kräuter. Die Bäume sind der Art nach die gleichen, doch stehen sie lichter. Myrtaceen kommen relativ zahlreicher vor. Sträucher (*Baccharis*, *Chuquiragua*) sieht man häufiger, Lianen wenig. Unter den Epiphyten sind *Vriesea* und *Tillandsia* noch häufig, andere Elemente kommen selten vor. Etwaige Lücken durch Stürzen älterer Bäume u. dgl. können hier anfangs der Camposflora Einlaß gewähren, aber die Eindringlinge werden später wieder verdrängt. Abgesehen von wenigen Stellen an steilen Kämmen und Hängen sind überhaupt Wald und Camp scharf von einander gesondert. Unter natürlichen Verhältnissen ist die Grenze zwischen beiden eine »außerordentlich schroffe. Man tritt von dem Campo ganz unvermittelt in die öfters sehr dunkeln Waldungen ein«.

Viel weniger gleichförmig als der Wald ist die Vegetation der Campos (von 2200—2600 m vorherrschend) gebildet; auf kurzen Strecken wechselt sie stark. Da sind die dichten mannshohen Gestrüppe der *Cortaderia modesta* (mit *Cladium ensifolium*), die nur wenigen spärlich eingestreuten Nebenelementen Raum lassen. An anderen Stellen ist es *Baccharis discolor*, die mit meterhohen Büschen den Ton bestimmt, durchmengt mit anderen Compositen usw. Dann gibt es Bestände, die von *Luzula Ulei* und *Fimbristylis sphaerocephalus* bezeichnet sind; andere, wo *Glechon myrtoides* und *Croton* vorwalten. Am artenreichsten ist die *Baccharis-Heterothalamus*-Formation (*Baccharis retusa*, *B. platypoda*, *Heterothalamus macrophylla*). In gewissen Gegenden läßt sich überhaupt keine Leitart herausheben, die Arten sind zu mannigfaltig durch einander gemengt.

Von Interesse sind einige Notizen Duséns über das Winterklima der Itatiaia. Die kältere Jahreszeit ist dort stürmisch und rauh; äußerst selten werden 20° erreicht, meist nur 10—15, oft sinkt das Glas unter 10, einigemal unter 0. Trotzdem ist die Zahl typischer Winterblüher nicht gering. Ein Symptom der durchschnittlich kühlen Temperatur ist auch die Häufigkeit des *Sphagnum* an den (freilich kleinen) Sumpfstellen des Gebirges. L. Diels.

Herzog, Th.: Beiträge zur Laubmoosflora von Bolivia. — S.-A. Beihefte Botan. Centralblatt XXVI. 1909, Abt. II, 45—102, Taf. I—III.

Herzog veröffentlicht hier die Ausbeute an Moosen von seiner ersten bolivianischen Reise (vergl. Engl. Bot. Jahrb. XLIV. [1910] 346—405). Es ist ein wichtiger Beitrag für

die Geographie der Laubmoose. Ein Zuwachs an vielen Neuheiten, trotz weiteren Speziesbegriffes, und zahlreiche Arealerweiterungen sind darin mitgeteilt.

In den ebenen Landstrichen von Ostbolivien gleicht die artenarme Moosflora den benachbarten Gegenden Brasiliens, besonders Mattogrosso; doch schon am 15.⁰ werden einzelne Einstrahlungen aus der Hylaea bemerkbar. Reicher erwies sich die Bergkette von Chiquitos, ohne viel Originelles zu liefern: es herrscht da große Übereinstimmung mit dem südbrasilischen Gebirge. Ungleich mehr bedeuten die Moose in den Anden, besonders in der Nebelzone von 1500—3000 m. »Hier sehen wir sie in einem geradezu überraschenden Formenreichtum und einer Fülle, wie sie wohl auf der ganzen Erde nicht übertroffen wird. Doch sind es stets nur gewisse Verwandtschaftsgruppen, die in endloser Abänderung und Artenmischung diese Wälder auszeichnen, voran die Neckeraceen und Hookeriaceen.« In den waldfreien Hochregionen (3000—5000 m) geht die Massigkeit zurück, aber die Eigenartigkeit der Typen nimmt beträchtlich zu, die »Originalität der Moosflora steigert sich zu ungewohnter Höhe«. So fanden sich bei Tunari im Schiefergebirge in kurzer Zeit unter 30 gesammelten Arten 3 neue Gattungen.

An der westostziehenden Cordillere von Cochabamba spiegelt sich auch in der Mooswelt scharf der starke Gegensatz der beiden Hänge. Die Südseite ist dürr und trocken; nur in geschützten Schluchten sind noch Moose zu finden. Auf der Nordseite dagegen steigt man von blumigen Alpenmatten mit moosigen Felsabstürzen hinab zu einer Zone von Krummholz (3300—2900), dann in den Gebirgswald, der große Mengen von Epiphyten beherbergt. Hier zwischen 2700 m und 2000 m gelangen die Moose zu einer erstaunlichen Entwicklung. Ganz abgesehen von den bei uns ja fehlenden Hängemoosen, übertreffen hier die Anden »unsere besten Fundorte in den Alpenketten an Artenzahl und vielleicht auch an Bedeutung der Moose für die Gesamtphysiognomie beträchtlich«. Mit steigender Höhe zeigt sich eine beständige relative Zunahme der Akrokarpen auch in Bolivien. Während sie nämlich in der unteren Waldregion zu den Pleurokarpen sich stellen wie 1 : 4, verschiebt sich in der oberen Waldregion dies Verhältnis zu 4:5, und in der Hochregion beträgt es $8^1/_4$:1. L. Diels.

Wercklé, C.: La Subregion Fitogeographica Costaricense. — Soc. nac. agric. Costa Rica. San José (Costa Rica) 1909, 55 S.

Da die bisher einzige zusammenfassende Behandlung der Vegetation Costaricas, Polakowskys Aufsatz von 1879, durch eine Fülle neuen floristischen Materiales und einige spezielle Reiseberichte nach vielen Seiten wiederholt war, so ist mit vorliegendem Heft ein dankenswerter Zuwachs in der Literatur über Mittelamerika zu verzeichnen. Wercklé gibt darin die bisher vollständigste Charakteristik der Regionen und besonders des Anteils, der den einzelnen Pflanzengruppen an der Bildung der Vegetation des Landes zufällt.

Die karibische Niederung (bis 800 m) ist der dauernd feuchtwarme Teil des Landes. Ihre ausgedehnten Wälder zeigen infolge der großen Feuchtigkeit und der mangelhaften Sonnenwirkung ein weniger dichtes Laubdach und bestehen aus mehr oder minder »rhachitischen« Baumgestalten; ihr Stamm ist gerade und überschlank, die Krone relativ klein und mangelhaft gegliedert, mit regelmäßiger, oft fast quirliger Verzweigung von dünnen Ästen. Der Unterwuchs setzt sich zusammen aus der Nachkommenschaft der Bäume, aus Farnkräuten, ein paar Araceen und Urticaceen, einigen Zwergpalmen, hier und da einer *Selaginella*. Das Grün der Bäume ist unrein, der Wald macht einen ernsten düsteren Eindruck, zumal es nur wenige ansehnliche Blüten gibt. Die floristischen Bestandteile sind mannigfach. Leguminosen und Moraceen finden sich unter den Waldbäumen am zahlreichsten. Sonderbare *Carica* (*C. dolichocaula*) kommen vor. Häufig und formenreich sind die *Cyclanthaceae*, und von Araceen die Genera *Philodendron*, *Anthurium* und *Dieffenbachia*. Von Halbepiphyten beobachtet man *Ficus*,

Coussapoa (Morac.) und Araliaceen. Die Farne bieten in dieser Region weniger großes Interesse. — In den Küstenlagunen wächst die kleine *Nymphaea gracilis*, und dort fällt auch ein großer schöner *Cyperus* ins Auge.

Die pazifische Niederung bis 800 m kennt eine länger währende Trockenzeit. Sie umfaßt die Provinz Guanacaste und die Halbinsel Nicoya, und erstreckt sich um den 10° je nach der Lage der Gebirge mehr oder minder gegen die östliche Seite vor. Von den Turuvarebergen südwärts aber ist die Trockenheit weniger groß, und es beginnen wieder immergrüne Wälder. Nordöstlich vom Nicoya-Golf dagegen verlieren wenigstens in der Ebene viele Bäume ihr Laub in der trockenen Periode, wenngleich in den Bergen auch dort schon in geringer Höhe die Sempervirenz gewahrt bleibt, und ebenso an den Wasserfurchen die Belaubung der Bäume eine dauernde wird. Wie mannigfach verschieden im einzelnen übrigens das Phänomen des Blattfalls in dieser pazifischen Region sich darstellt, darauf weist Verf. mit zahlreichen Beispielen nachdrücklich hin; seine Bemerkungen geben einen neuen Beweis für die Verwickeltheit des Laubfallproblems und die Abhängigkeit des Vorgangs von konstitutiven Faktoren. Immergrün sind im allgemeinen die Vertreter der Urticaceen, Sapindaceen, Guttiferen, Lauraceen, Melastomataceen, Sapotaceen, Apocynaceen, Rosaceen, Polygonaceen und Rubiaceen; unter den Lianen die Malpighiaceen, Apocynaceen, Asclepiadaceen und Passifloraceen. Laubfall dagegen zeigen Bombacaceen, die stammbildenden Bignoniaceen, Euphorbiaceen, viele Leguminosen, *Cedrela* (Meliac.), die meisten Anacardiaceen und Anonaceen. In dieser Region sind die Stämme der Bäume dick; sie entsenden wenige große Äste und bilden ansehnliche, individuell modellierte Kronen. Ihr Laub ist viel reiner und intensiver grün als in den karibischen Wäldern, das einzelne Blatt klein oder von mittlerem Ausmaß.

In den besonders dürren Gegenden herrschen dagegen Bäume mit filzigen oder rauhen Blättern von grauer oder bräunlicher Färbung: *Luehea* (Til.), *Apeiba tibourbou* (Til.), *Guazuma* (Stercul.), *Byrsonima crassifolia* (Malpigh.), *Cordia Gerascanthus* (Borrag.) und die sonderbare *Curatella americana* (Dillen.), die an den trockensten Stellen wächst: sie sieht aus wie ein von der Liane zum Baum gewordenes Gewächs.

Im ganzen walten unter den Bäumen die Leguminosen vor, deren Formenreichtum alle Vorstellung übersteigt (*Hymenaea* z. B. *H. Courbaril*, *Pithecolobium*, *Enterolobium*, z. B. *E. cyclocarpum*, *Cassia*). Demnächst folgen die Moraceen; am artenreichsten ist *Ficus*, das mit einigen Arten von kolossaler Größe vorkommt, wichtig sind auch ein paar *Brosimum*, *Castilloa*, *Chlorophora*, dagegen bleibt *Cecropia* im Vergleich zu der karibischen Region hier zurück. Die Bombacaceen sind zwar nicht so zahlreich wie z. B. in Kolumbien, aber recht charakteristisch mit *Pachira*, *Bombax*, *Eriodendron*. *Sterculia cartagenensis* kommt viel vor, *Helicteres guazumifolia* bildet einen großen Teil des Busches. — Es fällt auf, wie wenig zahlreich man Euphorbiaceen trifft; am meisten noch macht sich *Hura crepitans* geltend. *Carica Papaya* gedeiht hier wild, und noch 2 andere Arten sind festgestellt. — Melastomataceen wachsen in der Ebene verhältnismäßig selten; nur *Miconia argentea* ist dort bezeichnend. Doch nehmen sie im Gebirge schon nach ein paar hundert Metern überraschend zu; auch südlich von Turuvares sind sie besser vertreten. — Interesse erwecken die baumartigen Polygonaceen *Coccoloba* und *Triplaris*. Schöne Blüten zeigen sich bei *Tecoma*.

Von den Palmen bildet im Norden *Attalea cohune* Waldungen, und *Acrocomia vinifera* ist nördlich von Turuvares allenthalben verbreitet; sonst gibt es wenig Palmen in der Ebene. Auch wenig Farne und Araceen; ebenso sind die Cyclanthaceen und Piperaceen minder stark entwickelt als im Osten.

Die Schlingpflanzen rekrutieren sich aus den Leguminosen, Sapindac., Bignoniac., *Ipomaea*, *Passiflora*, Ampelidac., Malpighiac., Apocynac., Aristolochiac., *Petraea* (Verben.), *Combretum* und *Cissampelos* (Menisperm.).

An manchen Stellen breiten sich Dickichte einer Bambuse aus, oder Bestände der *Aechmea Magdalenae* (Bromel.); am Rio General bei 200—400 m auch Farngestrüppe mit Davallieen und *Pteridium*.

Die pazifischen Wälder sind vielfach geschädigt durch Brand und Zerstörung. Der Humus wird dabei beseitigt, und manche empfindlicheren Elemente, wie *Cedrela* und Sapotac., haben stark gelitten.

Hier und da gibt es Savannengelände mit zahlreichen kleinen Bäumen, bei Guanacaste z. B. *Psidium savannarum*, *Eugenia* (Myrtac.), am Golf von Nicoya mit *Acacia Farnesiana*, am Tempisee mit *Parkinsonia aculeata* (Legum.).

Epiphyten sind in der pazifischen Region nicht häufig: einige *Tillandsia*, *Vriesea* ein paar Orchideen (*Oncidium*, *Epidendron*, *Laelia*, *Cattleya*, *Cyrtopodium*) und in den Bergen gegen die obere Grenze hin mehrere Cactaceen vertreten den Epiphytismus. Sonst sind, wie schon Frühere betont haben, Cactaceen auffallend selten in der Ebene, nur bei Miravalles wachsen 2 *Cereus*.

Unter den Farnen ist *Lygodium* ziemlich verbreitet. Cyatheae gibt es nur in den Bergen. Sehr interessant sind die Hymenophyllaceen der höheren Lagen dieser Region.

Gemäßigte Zone (800—1500 m). Zur gemäßigten Zone gehört zunächst die Hochebene der Meseta Central, mit angenehm temperiertem Klima. Der ursprüngliche Wald ist hier größtenteils zerstört. Soweit er aus den Resten sich rekonstruieren läßt, bestand er aus *Quercus*, *Cedrela*, Lauraceen, *Sapium*, *Croton*, Melastomatac. (*Miconia*, *Conostegia*, *Clidemia*) und Moraceen; unter den Leguminosen war *Inga* die wichtigste. Im Gesträuch traten Melastomat. und Compositen am meisten hervor, im niederen Buschwerk Compositen und Solanaceen. Noch zahlreich finden sich Piperac., auch *Cassia* sieht man ziemlich viel, doch außer *Tecoma stans* nur wenige Bignoniaceen. Unter den Schlingpflanzen walten vor Sapind. (*Paullinia*, *Serjania*), *Clematis*, dann *Ipomaea*, Legumin., Asclepiad., *Passiflora*, *Cissampelos* und verschiedene *Smilax*.

Die Ketten am Rande der Hochebene und die übrigen Berge in dieser Höhenzone besitzen eine viel reichere und interessantere Pflanzendecke. In den Wäldern kommen zu den Bewohnern der Meseta noch eine Anzahl von Rubiac. und Myrtac. Meist sind hier die Bäume immergrün, abfällig nur einige Arten, z. B. von *Vernonia*. In den Bergen südöstlich der zentralen Ebene finden sich *Talauma* (Magnol.), *Drimys*, *Citharexylum* (Verben.), *Calycophyllum* (Rub.), *Palicourea* (Rub.), *Warszewieczia* (Rub.), *Sambucus* und *Ulmus*. Araceen und Cyclanthaceen kommen denen der karibischen Region gleich, häufig sind auch *Canna*, Bromeliac. und Farnkräuter: *Gleichenien* sind hier häufiger als irgendwo sonst, von *Adiantum* finden sich besonders schöne Arten. Unter den Palmen herrschen *Geonoma* und *Chamaedorea* vor, doch sind sie an leichter zugänglichen Orten zerstört. Im Gebirge besonders am oberen Rande der Zone liegt die Heimat vieler Bambuseen, meist kleiner Arten. — Von den Schlingpflanzen wirkt besonders schön *Solanum Wendlandii*, einige *Thunbergia* (Acanth.) und *Ipomaea*; auch unter den Büschen haben einige prachtvolle Blüten (z. B. *Lisianthus pulcherrimus* [Gentian]). Unter den Epiphyten sind die Cactac. gut vertreten: es gibt mehrere *Cereus*, *Phyllocactus* und 5 *Rhipsalis*. Zahlreich ist ferner *Blakea* (Melast.), die *Thibaudieae* (Eric.) und *Columnea* (Gesner.).

Die kühle Region, oberhalb 1500 m, enthält die reichste und interessanteste Flora. Mit Ausnahme einiger Ketten der pazifischen Seite und der Gegend von Dota ist hier das Wesen der Vegetation hygrophil, wenn auch einzelne xerophile Formen sich mitunter dazwischen mengen. Übrigens bestehen bedeutende Feuchtigkeits-Unterschiede je nach der Lage zu dem karibischen Winde.

Die sehr regenreichen Gebirge besitzen einen recht artenreichen Wald. Er setzt sich zusammen aus Euphorbiac. (einigen *Croton* und zahlreichen *Sapium*, die zuweilen mit *Conostegia* [Melastom.] fast allein den Wald bilden), Laurac., Myrtac., Rubiac.,

Melastomat., Legumin., Anonac., Myrsin., Saxifragac. (*Weinmannia*, *Escallonia*). Noch bei 1500 m wachsen Sapotac. und hohe *Cedrela*, aber beide scheinen nicht mehr vorzukommen, wo Reif eintritt. Bis zur Grenze dieses Reifgürtels bildet *Persea frigida* (Laurac.) noch hohe Bäume. Dunkellaubige Myrtac., Anacardiac. und Piperaceen aller Art sind in der ganzen Region verbreitet. Auch Palmen waren hier früher sehr häufig, und eine beträchtliche Anzahl davon sind dem Gebiete eigene Arten, systematisch meist noch schlecht bekannt; aber die Nachstellungen des Menschen haben sie erheblich vermindert. Gut vertreten darunter ist *Euterpe*, aber auch *Chamaedorea* und *Geonoma* kommen vor. Von den Cyclanthaceen sind die terrestrischen Formen selten; die epiphytischen dagegen steigen ziemlich hoch. Die Eichen sind in diesen feuchten Waldungen sehr selten. Unter den Laguminosen fällt *Pithecolobium filicifolium* Benth. durch seine Schönheit auf. Sehr zahlreich treten *Clusia* (Guttif.) auf; mit ihrem pseudoepiphytischen Wuchs ersetzen sie hier oben die *Ficus*. Drei terrestrische *Fuchsia* finden sich, und *Bocconia frutescens* (Papav.) trifft man stellenweise baumartig. Reich an Zahl sind die *Miconia*, *Conostegia* und *Clidemia* (Melastom.). *Rubus* fällt mit vielen schönen Arten auf, auch *Solanum* durch ansehnliche Früchte. Compositen treten in diesen feuchten Gegenden weniger hervor, doch macht sich die *Hidalgoa Wercklei* (Compos.) durch ihre Schönheit bemerkbar; sie vertritt gewissermaßen die Mutisieen Südamerikas. Die eigentlichen Lianen haben gegen tiefere Lagen abgenommen; aber mehrere sind dieser Zone eigentümlich, z. B. drei hübsche *Cobaea*. Unter den krautigen Gewächsen zeigen sich viele *Begonia*, einige Gesneraceae, stattliche Loasac., Lobeliac. und 3—4 Violaceen. Ausgedehnte Teppiche bildet stellenweise *Nertera depressa* (Rub.). Ganz erstaunlich ist die Fülle der Pteridophyten; nur die Selaginellen sind noch schwach entwickelt. Für Cyatheaceen scheint hier das bevorzugteste Gebiet der Erde zu liegen: nicht weniger als 100 Arten sollen sie zählen. Dabei gibt es regelmäßig verzweigte Arten, deren Krone sich mitunter aus 25 und mehr Ästen bildet, und andere, die einen normalen Laubfall besitzen. Außerdem sind von Farnen wichtig *Lomaria*, *Gymnogramme*, *Pteris*, *Davallieae*, *Asplenium*, *Dryopteris* und *Polypodium*. Zahlreiche dieser Farne wachsen als Epiphyten, besonders auch die mannigfaltigen Hymenophyllaceen; ebenso die meisten *Lycopodium*. Überhaupt ist diese kühle Zone Costaricas nach Verf.s Meinung an Epiphyten »die reichste der Welt«. Alle Baumäste sind oft ganz dick mit Moosen bedeckt, an den Stämmen haften auch *Frullania* und andere Jungermanniaceen; in manchen Gegenden gibt es viele Hängemoose. Selbst an Kettenbrücken haben sich Epiphyten angesiedelt. Wie am Boden bildet sich bei zusagendem Feuchtigkeitsmaße auf den Ästen eine dichte Humusschicht. 5 cm dicke Äste können sich mit einem ebenso dicken Humusmantel umgeben, so daß sie dann 15 cm im Durchmesser halten; besonders wirksam hilft dazu der feine Filz der Polypodiumwurzeln, in dem sich die torfartige Masse sammelt. In den günstigsten Lagen zeigt diese Hülle von Baumhumus eine hell braunrote Farbe: das ist dann die beste Qualität und das geeignetste Substrat für empfindliche Epiphyten, die auf Mineralboden nicht wachsen. Wo aber die Feuchtigkeit übermäßig wird, und die Niederschläge häufiger und stärker kommen, da nimmt der Humus eine dunkle Farbe an und entsteht in viel geringeren Mengen. Schließlich, wo sie sehr heftig werden, bildet er sich (wie auch der Humus am Boden) überhaupt nicht mehr. Dann wachsen Orchideen, Bromeliaceen und Farne wie angeklebt auf der nackten Baumrinde.

Groß ist in Costarica die Zahl der angiospermen Gruppen, die zum Epiphytismus beisteuern. Bromeliaceen sind zahlreich und interessant mit *Tecophyllum*, *Vriesea*, *Caraguata*, *Tillandsia*. Sehr häufig sieht man Cyclanthaaeen epiphytisch, doch bleiben sie alle ziemlich klein. Die Orchideen enthalten viele Spezies, ohne in den Blüten besonders ansehnlich zu sein. *Peperomia* bleibt noch gut vertreten. Viele *Blakeeae* (Melastomat.) und auch *Fuchsia* tragen zum Epiphytismus bei, und wenigstens in den

unteren Lagen, bis zur Linie gelegentlichen Frostes, beteiligen sich einige *Cereus* und *Phyllocactus* an dieser Lebensweise. Durch viele herrliche Blüten zeichnen sich dann die sympetalen Vertreter unter den Epiphyten aus: da wachsen die ornamentalen *Thibaudieae* (Eric.) mit *Satyria*, *Cavendishia longiflora*, *Psammisia*, ferner *Vaccinium alaternoides*, schöne Solanaceen (*Solandra grandiflora* und die prachtvoll weißblütige *Metternichia Wercklei*). Auf dem Moosbesatz der Äste erheben einige *Utricularia* herrliche Blüten. Von den Cyrtandreae leben die Großblättrigen und Kleinblütigen pseudoepiphytisch, die Kleinlaubigen und Großblütigen dagegen als echte Epiphyten, teils hängend, teils aufrecht, teils kriechend, manche von besonderer Zierlichkeit und Schönheit. Weiter ist hier die Heimat der epiphytischen Rubiaceen mit Lederblättern (*Hillia*), die eine ganz eigentümliche Tracht haben. Auch Compositen kommen epiphytisch vor. Besonderen Reiz in dieser Zone bieten die lichten Stellen am Saume des Waldes. Da sind viele dicke tote Stämme niedergefallen, andere als Stümpfe bis zu einer gewissen Höhe stehen geblieben, wenn nur der obere Stammteil und das Astwerk niederbrach. An diesen Stämmen besteht die äußere Schicht schon aus zersetztem Holz, das sich in eine rötliche, »urru« genannte Masse verwandelt hat. Auf dieser Unterlage haftet eine feste grüne Decke, die den Stamm gänzlich einhüllt. Sie setzt sich zusammen aus einer großen Zahl von kleinen epiphytisch oder pseudoepiphytisch lebenden Gewächsen, deren Wurzeln in den dichten Moosfilz eindrangen, welcher am Beginn den Stamm bedeckt. Es ist eine äußerst anziehende Gesellschaft: immer sind eine Anzahl von Hymenophyllaceen dabei, dazwischen eine Versammlung zwergiger Polypodiaceen: *Rhipidopteris*, *Antrophyum*, *Vittaria*, *Pleurogramme*, *Monogramme*, *Polypodium*, und ihnen beigesellt einige kleine Orchideen, wie *Pleurothallis*, *Masdevallia*, ferner *Tillandsia* und dazwischen die reizenden Blumen von *Utricularia*. Und drüber hängt vielleicht ein kleiner lebender Vorhang, der diese interessante Vegetation überdeckt: aus einer der wunderbaren *Columnea* (Gesner.), deren zahlreiche Äste mit großen scharlachroten Blüten geschmückt sind. Oder es lösen sich aus dem Gewirr einige Büschel von Lycopodien. An manchen Stellen des Stammes finden sich auch wohl größere Pflanzen zusammen: Orchideen, Bromeliaceen, Farne, *Columnea* und *Anthurium*. Und oben endlich ist das ganze abgeschlossen von einer nachgeahmten Krone: einem kleinen Buschwerk aus dikotylen Sträuchern: *Blakea*, *Thibaudieae*, *Metternichia*, *Hillia*, *Columnea*, *Clusia*, mit denen sich Cyclanthaceen, Araceen, Bromeliaceen, große Orchideen und Farne vereinen. Von jenen Sträuchern auf der Spitze der alten Stumpfe haben einige besonders schöne Blüten. »Es ist, als habe die Natur in die epiphytische Vegetation das hineinlegen wollen, was sie der terrestrischen in dieser Gegend versagt hat.«

Die minder regenreichen Teile der kühlen Region, die sich im Windschatten der hohen Gipfel oft den reich befeuchteten dicht benachbart finden, bieten in ihren Waldungen erhebliche Unterschiede von den bisher betrachteten. Leider ist die ursprüngliche Zusammensetzung nicht mehr vollkommen festzustellen, denn einige wertvolle Nutzhölzer sind verschwunden oder stark dezimiert.

Zweifellos aber bildet in diesen Wäldern *Quercus* den wichtigsten Bestandteil, mit mehreren Arten, die eine dichte schöne Krone haben. Auch einige Araliaceen werden zu hohen Bäumen (*Dendropanax*, *Oreopanax*). *Alnus acuminata* kommt in diesen Gegenden vor. Unter den Bäumen wächst wenig Unterholz. Lianen sind selten. Moose sind viel weniger häufig als in den feuchten Bezirken, es ist eher eine Region der Flechten, *Usnea* z. B. sieht man nicht häufig. Von den Epiphyten fehlen die meisten, besonders viele der schönsten Formen, nur die Bromeliaceen sind häufig, namentlich *Thecophyllum* mit seinen schönen Blüten, die zuweilen so zahlreich sind, daß die Bäume von weitem aussehen, als blühten sie. Auch sonst mangelt es diesen trockeneren Distrikten nicht an hübschen Blumen, aus den Gattungen *Bomarea* (Amaryll.), Iridaceen, *Tropaeolum*, *Lobelia*, *Capparis*. Häufiger als in den feuchten Gegenden sind Compo-

siten und Leguminosen; auch die Arten von *Calceolaria*, denn die brauchen regelmäßige Feuchtigkeit, doch kein Übermaß von Regen.

An waldfreien Stellen dehnen sich Gebüsche aus von *Berberis*, Myrtaceen und einer schönblütigen Rubiacee. Am oberen Saum der Zone, an den Vulkanen, wachsen *Escallonia*, *Myrtus*, *Pernettya*, *Gaultheria*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos* mit *Arctophyllum lavarum* (einer kleinen andinen Rubiacee), und einigen Compositen (*Chionolaena*, *Hinterhubera*, *Senecio*) sowie Arten von *Acaena* und *Alchemilla*: darüber hat ja z. B. schon M. Wagner früher berichtet.

In den Bergen von Dota und San Marcos sind ganze Kuppen von *Sphagnum* bedeckt. In demselben Bezirke ist auch die *Gunnera insignis* sehr auffällig. Ferner kommen dort manche alpine Formen vor, wenn es auch eine wirkliche Alpenvegetation in Costarica nicht gibt, ebenso wie keine Paramos vorkommen.

Floristisch ist Gesamt-Costarica schon durchaus südamerikanisch. Zwar ist *Quercus* noch bedeutsam, aber *Pinus* fehlt südlich vom Rio San Juan, während die andine *Podocarpus taxifolia* bereits vorkommt. Doch bestehen in der Vertretung gewisser Familien schon gegenüber Kolumbien merkliche Unterschiede. Ein gutes Beispiel dafür bieten die Melastomataceen: in Costarica entwickeln sich vornehmlich die *Blakeae*, in Kolumbien besonders Genera wie *Chaetogastra*, *Stephanogastra*, *Brachyotum* und *Meriania*. Auch von den Bromeliaceen sind es überwiegend *Tillandsieae* (etwa 300 Arten!) und *Tecophyllum*, die in Costarica wachsen, während große Gruppen der tropischen Anden gar nicht vertreten sind. L. Diels.

Brockmann-Jerosch, H.: Neue Fossilfunde aus dem Quartär und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. — Vorläufige Mitteilung. Vierteljahrsschr. der Naturf. Ges. in Zürich, 54. Jahrg., 1909, 15 p.

—— Das Alter des schweizerischen diluvialen Lößes. — Ebenda, p. 449 —462.

—— Die fossilen Pflanzenreste des glazialen Delta bei Kaltbrunn (bei Uznach, Kanton St. Gallen) und deren Bedeutung für die Auffassung des Wesens der Eiszeit. — Habilitationsschrift (Zürich); S.-A. Jahrb. der St. Gallischen Naturw. Ges. für 1909. St. Gallen 1910, 189 S. mit 4 Fig. und 1 geolog. Karte.

Die drei vorstehenden Arbeiten beschäftigen sich mit der Frage nach dem Wesen der Eiszeit in Mitteleuropa. Da die erstgenannte nur ein Vorläufer der dritten ist, können beide zusammen besprochen werden. Beim Bau der Rickenbahn wurden bei Kaltbrunn im Kanton St. Gallen fossilführende Schichten angeschnitten, deren Untersuchung Resultate ergab, die von weittragender Bedeutung für unsere Auffassung der Eiszeit sein müssen. — Allerdings kann bei der Schwierigkeit stratigraphischer Probleme die Richtigkeit dieser Untersuchungsergebnisse aus der Ferne nicht ohne weiteres beurteilt werden. — Es handelt sich um die Ablagerungen eines diluvialen Bachdeltas in einen See, dessen Oberfläche bei etwa 490 m ü. M. lag. Die fossilführenden Schichten wurden während der letzten Glazialperiode, des sog. Bühlvorstoßes, zu einer Zeit abgelagert, da ein Gletscher in unmittelbarer Nähe des Sees sich befand, also bis mindestens 490 m herabging. Von den Funden seien folgende hervorgehoben: *Taxus baccata*, *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Pinus silvestris*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Asarum europaeum*, *Ilex aquifolium*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Hedera helix*, *Fraxinus excelsior*, zahlreiche für den heutigen Buchenwald charakteristische Moose usw. Aus diesen Resten und der

Art ihrer Erhaltung läßt sich unter Berücksichtigung aller Begleitumstände ein Bild der damaligen Vegetation dahin rekonstruieren, daß wir es mit einem reichgemischten Laubwald zu tun haben, in dem eine Anzahl feuchtigkeitsliebender Laubbäume vorherrschte, während die mit mehr kontinentalen Ansprüchen zurücktraten. *Quercus robur* ist der markanteste Baum; *Fagus silvatica* fehlt auffälligerweise gänzlich. Dieses Vegetationsbild weicht von dem heutigen des Gebietes insofern ganz bedeutend ab, als heute die feuchtigkeitsliebenden Gewächse eine viel kleinere Rolle spielen. In bezug auf das Wärmebedürfnis dagegen findet man, daß die geschilderte Vegetation der heutigen Montanzone entspricht, zu der noch jetzt das Gebiet zu rechnen ist. Es ergibt sich aus alledem, »daß während des Bühlstadiums wohl die Schneegrenze bedeutend gesunken war, aber daß die Höhengrenzen der Vegetation nicht oder höchstens ganz unwesentlich erniedrigt waren. Der Abstand der Baum- von der Schneegrenze kann nicht der gleiche gewesen sein wie heute«. Weiter: »Die Eiszeiten sind in allererster Linie durch Erhöhung der Niederschläge in fester Form hervorgerufen. Von der Menge der festen Niederschläge hing es somit ab, wie weit die Gletscher in das Vorland vorstießen. Während der ganzen Dauer einer Vergletscherung war also offenbar die durchschnittliche Temperatur der heutigen sehr ähnlich, während der Zeit des Bühlvorstoßes sogar nachweislich ihr wahrscheinlich gleich«. Vergleicht man die behandelte Vegetation mit anderen fossilen Floren, so ergibt sich zunächst, daß die sog. Eichenperiode nicht nur eine Periode des späteren Postglazials darstellt, sondern schon auch der Eiszeit selbst angehörte. Ferner läßt sich aus der auffallenden Ähnlichkeit mit der Vegetation der Interglazialzeit schließen, daß die letztere keineswegs ein mit der heutigen verglichen wärmeres, sondern ebenfalls ein niederschlagreicheres, ozeanisches Klima verlangt. Diese Erwägungen führen aber mit den oben angestellten zusammen dahin, daß man der nordischen Vergletscherung eine viel größere Einheitlichkeit zuschreiben muß, als man bisher angenommen hat. Zur Unterstützung seiner Ansicht geht der Verf. auch auf ähnliche Fossilfunde ein, die er ebenfalls in seinem Sinne deutet. Weiter wendet er sich in einer eingehenden Kritik gegen die Nathorstsche Hypothese von der Dryasflora und der Tundrenvegetation und zieht schließlich auch Untersuchungen über die Verbreitung der Tiere während des Diluviums zum Beweise heran.

In der an zweiter Stelle genannten Arbeit beschäftigt der Verf. sich mit den schweizerischen Lößen. Während bisher der Löß als einer der wichtigsten Zeugen für die Annahme trocken-warmer Interglazialzeiten angesprochen wurde, wird hier der Nachweis versucht, daß die zur Bildung des Lößes auf äolischem Wege notwendigen Denudationsgebiete nicht durch ein wärmeres Klima, sondern durch die vegetationsfeindlichen diluvialen Flüsse in ihren gewaltigen Schotterfeldern geschaffen worden seien. Demnach wäre der Löß ein Produkt aus der Zeit der größeren Ausdehnung der Gletscher. Auch die postglazialen Löße sind nicht Produkte einer trocken-warmen Periode, sondern Bildungen aus dem Rückzugstadium der Gletscher. Da nun die Schneckenfauna der Löße auf ein in den Durchschnittstemperaturen dem heutigen ähnliches Klima hinweist, so kann die Vergletscherung Mitteleuropas nur durch eine Zunahme der festen Niederschläge, also ein sehr ozeanisches Klima herbeigeführt worden sein. Auch diese Ausführungen, deren unbedingte Richtigkeit wir hier nicht prüfen können, würden auf eine größere Einheitlichkeit der Glazialperiode hinweisen, als man bisher annahm. F. Tessendorff.

Winterstein, H.: Handbuch der vergleichenden Physiologie. — Erste bis fünfte Lieferung. — Bd. II: Physiologie des Stoffwechsels, Physiologie der Zeugung. — Erste Hälfte Bogen 1—30, zweite Hälfte Bogen 1—19. — Jena (G. Fischer) 1910. — Erscheint in etwa 30 Lieferungen zum Preis von je 5 *M*.

Der Herausgeber, welcher sich eine größere Zahl von Mitarbeitern gesichert hat, geht davon aus, daß die Beschränkung der physiologischen Forschung auf einige wenige Versuchsobjekte weder der Lösung der speziellen Probleme, noch der Gewinnung allgemeiner Gesichtspunkte förderlich ist. Neben möglichster Vollständigkeit der Literaturübersicht wird tunlichste Sonderung der wohlbegründeten Tatsachen von haltlosen Spekulationen und unzureichenden Beobachtungen in ihrem Werke angestrebt. Das Werk ist so angelegt, daß der gesamte Stoff von streng physiologischen Gesichtspunkten aus nach Funktionen geordnet wird, innerhalb eines jeden Kapitals aber dem Autor eine gesonderte Besprechung dieser Funktionen bei den einzelnen Klassen der Organismen empfohlen wird. Jedes Kapitel gliedert sich wieder in zwei Teile, einen speziellen, in welchem nach Klassen geordnet, das vorliegende Tatsachenmaterial kritisch zusammengestellt wird, und in einen allgemeinen, der die eigentliche Vergleichung der Funktion bei den verschiedenen Arten von Lebewesen durchführt, ihre Entwicklung und Anpassung an die besonderen Lebensverhältnissen schildert und die allgemeinen Prinzipien der betreffenden Lebenserscheinung ableitet. Der erste, noch nicht erschienene Band soll die Physiologie der Körpersäfte behandeln, der zweite, vorliegende umfaßt die Physiologie des Stoffwechsels und die der Zeugung. Der dritte Band soll die Physiologie der Energieproduktion, sowie die der Körperfärbung, der vierte die der Reizaufnahme, Reizleitung und Reizbeantwortung, die des Nervensystems und der Sinne enthalten.

Die Pflanzenphysiologie soll überall da eingehend berücksichtigt werden, wo es sich um dem Tier- und Pflanzenreiche gemeinsame Funktionen handelt oder die pflanzenphysiologischen Tatsachen von vergleichendem Gesichtspunkte aus sonst bedeutungsvoll erscheinen. Die ganze erste Hälfte des zweiten Bandes, von W. Biedermann in Jena bearbeitet, handelt von der Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung und verdient von seiten der Botaniker, insbesondere der Pflanzenphysiologen, Bakteriologen und Mykologen Beachtung. Der erste Teil ist der Ernährung der Pflanzen und ihrer Beziehungen zu der der Tiere gewidmet. Auf nahezu 70 Seiten wird die Assimilation bei den chlorphyllfreien Pflanzen, auf etwa 80 Seiten der Ernährungs- und Betriebsstoffwechsel der chlorophyllfreien Pflanzen behandelt. 108 Seiten sind den Bauenzymen gewidmet. Der zweite Teil der ersten Hälfte behandelt die Ernährung der einzelligen Organismen, der Protozoen, der dritte Teil die Ernährung der Spongien, der vierte die Coelenteraten.

In der zweiten Hälfte des zweiten Bandes finden wir eine Darstellung (256 S.) der Sekretion von Schutz- und Nutzstoffen, welche im Tierreich eine große Rolle spielen, bearbeitet von Leon Fredericq in Lüttich. Daran schließt sich die noch nicht abgeschlossene Darstellung der Exkretion von R. Burian in Neapel. Es ist kein Zweifel, daß das Werk als Nachschlagewerk, schon wegen der umfassenden Literaturnachweise vielen willkommen sein wird. E.

Lindner, P.: Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Betriebskontrolle. Zweite vermehrte Auflage. 25 S. und 168 Tafeln mit 578 Einzelbildern. — Berlin (Paul Parey) 1910.

Der große Beifall, den die erste Auflage dieses für botanische Laboratorien jeder Art unentbehrlichen Werkes gefunden hat, wird sicher auch der zweiten Auflage zuteil werden, da der Verf. seine Methode in der Lichtbildkunst noch weiter vervollkommnet hat und namentlich auch bei mikroskopischen beweglichen Objekten die Momentphotographie anwendet. Ferner unterscheidet sich die zweite Auflage von der ersten auch dadurch, daß er einen kurzen verbindenden Text zu den Bildern gegeben hat. So wird der Atlas auch von Studierenden mit Vorteil benutzt werden. Taf. 1

enthält Testobjekte, Taf. 2—14 geben Abbildungen von Wasserorganismen, Taf. 15—19 beziehen sich auf Bau und Entwicklung der Gerste, Taf. 20—28 enthalten im wesentlichen Abbildungen von Stärke, Taf. 29—70 stellen Schimmelpilze dar; dann folgen der Hafer auf Taf. 72—134, die Bakterien auf Taf. 135—158, zum Schluß eine Anzahl zoologischer Objekte, welche bei den botanischen Untersuchungen mitunter beobachtet werden. E.

Schmidt, C. P.: Franz Junghuhn. — Biographische Beiträge zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages gesammelt und bearbeitet. — 374 S. 8⁰ mit dem Bildnis von Junghuhn und 5 anderen Abbildungen. — Leipzig (Dürr) 1909.

Der Verf., welcher zur Familie Junghuhn in verwandtschaftlicher Beziehung steht, gibt auf 156 S. eine interessante biographische Skizze des berühmten Forschers. S. 157—314 enthält eine bisher nicht veröffentlichte Schrift Junghuhns: Meine Flucht nach Afrika, S. 315—327 eine bisher ebenfalls nicht veröffentlichte Abhandlung: Die menschenfressenden Bataken. Auf S. 329—358 sind Briefe Junghuhns an Angehörige, sowie an Ph. Wirtgen, an v. Humboldt, Karl Scherzer, von Richthofen u. a. abgedruckt. Das Werk ist mit großer Pietät abgefaßt.

Koernicke, M.: Zur Erinnerung an Franz Junghuhn, Briefe Junghuhns an Ph. Wirtgen, mit Begleitwort und Anmerkungen. — Verh. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande und Westfalens. 66. Jahrg. Bonn (1909) S. 277—326.

Junghuhn hatte im Lazarett von Koblenz den bekannten Floristen Wirtgen kennen gelernt und im Jahre 1835 mit demselben im Hunsrück und der Eifel botanisiert. Als er ein Jahr später nach Java übergesiedelt war, hat er bis zum Jahre 1853 mit demselben korrespondiert und hierbei über seine Forschungsreisen auf Java und Sumatra berichtet. E.

Gedenkboek Franz Junghuhn 1809—1909. — S.-Gravenhage (Martinus Nijhoff) 1910. — 361 S. 8⁰. Preis Fl. 8, geb. Fl. 10.

Dieses von der holländischen Junghuhn-Kommission herausgegebene Gedenkbuch ist von großem Interesse und ein anerkennenswertes Zeichen der Pietät der Holländer auch für einen einer anderen Nation angehörigen Erforscher ihrer großen Kolonie. Das Buch enthält Junghuhns Porträt und folgende Aufsätze: 1. M. Schmidt, Junghuhns Leben. — 2. A. S. Carpentier Alting, Junghuhns lebensbeschonning. — 3. J. von Baren, Junghuhn en het Velmoe-landschap bij Harderwijk. — 4. W. Volz, Die Battaländer auf Sumatra. — 5. J. A. Muller, Junghuhn als topograaf der Bataklanden. — 6. K. Martin, Junghuhns Ansichten über die versteinerungsführenden Sedimente von Java. — 7. M. Verbeck, Junghuhn als geoloog. — 8. J. Mohr, Over zandonderzoek. — 9. J. P. van der Stok, Junghuhn als klimatolog. — 10. A. W. Nieuwenhuis, Junghuhn als ethnograaf. — 11. L. H. Koorders, Plantae Junghuhnianae ineditae IV. — 12. P. von Leersum, Junghuhns verdiensten voor de Kinacultur op Java (1856—1864), mit 4 Tafeln. — 13. S. H. Koorders, Kritische opmerkingen over de etiketteering van Junghuhn's botanische collecties in's Rijks Herbarium, mit 3 Tafeln. — 14. J. F. Niermeyer, Over Junghuhn's verdiensten voor de plantengeographie von Java. — 15. J. F. Niermeyer, Junghuhn als geograaf. — 16. J. Groeneman, Herinneringen ann Franz Wilhelm Junghuhn. — 18. J. H. Koorders en J. F. Niermeyer, Toelichting tot Junghuhn's photographieen, mit 48 Abbildungen. — 18. W. C. Muller, Junghuhn-bibliographie. — 19. E. P. Rouffaer, Het grafmonument van Junghuhn. — Das Werk ist vorzüglich ausgestattet. E.

Lendner, A.: Les Mucorinées de la Suisse. In Matériaux pour la Flore cryptogamique suisse (publiée par l'iniative de la Soc. bot. suisse). Vol. III. Fasc. 1, 180 S. 8⁰ mit 59 Figuren im Text und 3 Tafeln. Bern (K. J. Wyss) 1908.

Dieses Werk enthält nicht nur die Beschreibungen der zahlreichen in der Schweiz beobachteten und zum größten Teil auch sonst weit verbreiteten Mucorineen, sondern auch ausführliche Angaben über Sammeln und Kultivieren derselben, über die Gärungserreger unter denselben und Keimkraft der Sporen, endlich auch eine gründliche Darstellung der morphologischen Verhältnisse und Zusammenstellung der Literatur.

E.

Potonié, H.: Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 5. Aufl. Erster Band: Text, mit 150 Einzelabbildungen, 550 S. schmal 3⁰. *M* 3.50, geb. *M* 4.—. — Zweiter Band: Atlas, mit Abbild. von fast 1500 Arten und Varietäten. *M* 2.50, geb. *M* 3.—. Jena (Gustav Fischer).

Diese neue Auflage von Potoniés Flora von Nord- und Mittel-Deutschland zeichnet sich durch sehr bequemes Taschenformat aus. Recht nützlich für den Laien ist der allgemeine Teil, welcher einige allgemeine Angaben aus der Organologie, den Lebenserscheinungen, der Pflanzengeographie und Systematik enthält. Nicht zu billigen ist, daß der Verf. sich nicht ganz an das in Ascherson-Graebners Synopsis angenommene System angeschlossen, welche doch sehr viele Botaniker sich anschaffen, wenn sie weiter in die Wissenschaft eingedrungen sind. Beibehalten ist noch die gänzlich unnatürliche Vereinigung der Typhaceae mit den Araceae und Potamogetonaceae zu den Spadiciflorae, die Ceratophyllaceae stehen zwischen Urticinae und Polygonaceae, die Violaceae neben den Droseraceae und anderes mehr. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als die Garckesche Flora, welche die Pteridophyten und Siphonogamen von ganz Deutschland behandelt, sich auch an das in Ascherson-Graebner angenommene System anschließt.

E.

Esser, P.: Die Giftpflanzen Deutschlands. 212 S. 8⁰ mit 660 Einzeldarstellungen auf 113 zum Text gehörenden Farbentafeln. — Braunschweig (Friedrich Vieweg & Sohn) 1910. Geb. *M* 24.—.

Das Buch dürfte besonders Lehrern zu empfehlen sein, welche sich noch nicht anderweitig eine Kenntnis der deutschen Giftpflanzen verschafft haben, da es mit ausgezeichneten Abbildungen ausgestattet ist und neben den Beschreibungen der Giftpflanzen auch die chemischen Eigenschaften der Gifte behandelt. Bei manchen Arten, wie z. B. denen der Umbelliferen, hätte es sich empfohlen, auch auf die ähnlichen, nicht giftigen Arten aufmerksam zu machen. E.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 101.

Band XLIV. Ausgegeben am 22. März 1910. Heft 2/3.

Australantarktische Orchidaceen.

Von

F. Kränzlin.

Codonorchis Lindl.

Codonorchis[1]) Lindl. Gen. et Sp. Orch. (1840) 410; Meissn. Genera 383; Endl. Gen. Suppl. I. 1367; Spach. Vég. Phan. XII. 182; Pfitz. Nat. Pflanzenfam. II. T. 6, 105, 106. — *Calopogon* Brongn. in Duperr. Voy. (1829) non R. Br. — *Pogonia* Poepp. et Endl. in Nov. Gen. etc. (1838) non Juss. — *Isotria* Rafin. et *Odonectis* Rafin. ex Benth. et Hook. Gen. III. 616 sub *Pogonia*.

Sepala petalaque libera, patentia, petala semper breviora; labellum unguiculatum, simplex s. trilobum, glandulis biseriatis v. in 2 phalanges dispositis praeditum, basi gynostemii affixum; anthera apiculata, marginata, pollinia 2 compressa, fovea stigmatica anguste linearis, longitudinalis. — Herbae terrestres Americae antarcticae et insularum Macloviarum. Radices filiformes, profunde in solum descendentes, passim in tuberculos incrassati. Caulis infrafoliaceus cataphyllis 2 v. 3 brevibus obsitus, ceterum nudus. Folia 2 opposita v. 3 rarius 4 plus minus regulariter verticillata v. plus minus alte inserta. Scapus suprafoliaceus omnino aphyllus, 1- rarius 2-florus, uniflori saepius appendice (certe caule abortivo) instructi; flores igitur laterales et flores (ut in omnibus Orchidaceis) in racemum dispositi. — Flores pulchri, lactei. Capsula perigonio jam emarcido coronata oblonga, ad 1,3 cm longa, 7—8 mm diam.

Die Ähnlichkeit in der Stellung der Blätter, welche bei zwei nordamerikanischen Arten von *Pogonia* vorkommt, scheint wohl hauptsächlich dazu beigetragen zu haben, die beiden bisher bekannten Arten von *Codonorchis* mit *Pogonia* zusammenzuwerfen. Allerdings hat Bentham, der sich des unnatürlichen bewußt gewesen zu sein scheint, der bisherigen Gattung der Rang einer Tribus gelassen, andererseits hat er aber in diese Tribus *Pogonia verticillata* Nutt. (und also auch *P. affinis*) gestellt, wie aus seinen Zitaten hervorgeht. Bei diesen nordamerikanischen Arten sind doch

1) κώδων = tintinnabulum, propter similitudinem papillarum in series dispositarum cum tintinnabulis et labelli cum jugo v. calcio tintinnabulis decoro.

das Labellum und die Säule so verschieden, daß man zu der alten Lindleyschen Gattung zurückkehren darf, ohne in Haarspalterei zu verfallen. — Leider ist nicht zu verschweigen, daß die Pfitzersche Diagnose in den »Pflanzenfamilien« einerseits sehr wenig sagt, anderseits in mehr als einem Punkte falsch ist.

Die Untersuchung eines reichen Materiales der beiden älteren Arten, zu dem noch zwei tadellose Exemplare des dritten kamen, hat mir aber die Überzeugung beigebracht, daß die Pflanze überhaupt nicht einmal in die unmittelbare Verwandtschaft von *Pogonia* gehört, sondern in die von *Chloraea* und *Asarca*. Abweichend von allen bei *Pogonia* vorkommenden Verhältnissen sind das Labellum und die Säule. Das Labellum hat bei *Cod. Poeppigii* andeutungsweise, bei *Cod. Skottsbergii* ausgesprochenerweise die Umrißverhältnisse von *Asarca*, sie hat bei allen drei Arten beiderseits am Grunde des Labellums zusammengedrängte Papillen, welche dann in zwei mehr oder minder graden Reihen sich bis gegen die Spitze hin erstrecken, wie dies ebenso bei *Asarca* und zahlreichen Chloraeaceen vorkommt. Die Form dieser Papillen ist aber genau die jener Gattungen und hat mit den sonst bei *Pogonia* vorkommenden Kämmen und Leisten keine Ähnlichkeit. Die Säule hat die Längenverhältnisse, die Biegung und die Spitze der typischen *Chloraea*-Säulen sowie den bei jener Gattung häufigen Flügelrand, bei *Pogonia* ist sie meist ohne diese Merkmale. In die Frage, wie man *Pogonia* »sensu restrictiore« zu deuten habe, kann ich hier nicht eintreten, ich ziehe mich zunächst auf die alte von Lindley und Endlicher vertretene Deutung zurück. Ob sich damit Crybe und Nervilia vereinigen lassen oder nicht, ist vorläufig cura posterior. Hier handelt es sich zunächst nur um die Tatsache, daß Merkmale des Labellums wie der Säule, die für *Chloraea* und *Asarca* charakteristisch sind, bei *Codonorchis* vorkommen und jene beiden Gattungen mit *Pogonia* zu vereinigen, ist wohl noch niemand eingefallen. Erwähnenswert erscheinen noch zwei weitere Merkmale. Auch bei *Codonorchis* steht das Labellum aufrecht und ist gegen die Säule gedrückt. Zweitens ist die Kapsel von dem wenig veränderten Perigon gekrönt, was beides bei *Asarca* und *Chloraea* vorkommt. Schließlich sei daran erinnert, daß die einblütigen Chloraeaceen Süd-Brasiliens und der Argentina, welche sich bis Patagonien erstrecken, einen guten Übergang bilden von *Codonorchis* zu *Chloraea*. Es läßt sich nun freilich nicht vermeiden, daß in der Pfitzerschen Aufzählung in Engler-Prantl II. Teil 6, S. 105, 106, Nr. 77 gänzlich ausfällt und die Aufzählung folgendes Aussehen gewinnt. 70. *Chloraea* (einschließlich 71. *Bieneria*, welches eine echte *Chloraea* ist), 70a. *Asarca*, 71. *Codonorchis*.

Die hier folgenden Diagnosen sind nach Material gemacht, welches ich Herrn Dr. Skottsberg verdanke.

Clavis specierum.

A. Folia terna (rarius quaterna) ovata, semper plus minus acutata. Labellum tota ambitu rhombeum v. inter ovatum et rhombeum intermedium.
  a. Planta vix spithamea, florum phylla 1,5—1,8 cm longa, flores semiringentes . . . . 1. *C. Lessonii* Lindl.
  b. Planta 30 cm alta v. altior, florum phylla 2,5 cm longa, flores ringentes ultra 3 cm diam. . . . . . . 2. *C. Poeppigii* Lindl.
B. Folia opposita, semper bina, sublatiora quam longa, antice rotundata, labellum re vera trilobum . . . . . 3. *C. Skottsbergii* Kränzl.

1. **C. Lessonii** Lindl. Gen. et Sp. Orch. (1840) 411. — *Calopogon Lsssonii* Ad. Brogn. in Duperr. Voy. (1829) 188, t. 37, fig. 1. — Tota planta utplurimum 12 cm alta, caulis pars infrafoliacea 3—4 cm longa, cataphyllo 1 magno, ochraceo, ringente vestita. Folia herbacea, plerumque 3 verticillata, paulum distantia, ovata, obtuse acutata, sessilia, ad 2 cm longa, ad 1,3 cm lata. Scapus nudus, ut videtur semper uniflorus, ad 7 cm (utplurimum) altus, bractea ovato-oblonga, obtusa, ovarium vaginans, 7—9 mm longa, 5—6 mm lata, ovarium bene superans. Sepala ovata, obtuse acutata, 1,5—1,7 cm longa, basi 7—8 mm lata. Petala 1,3 cm longa, 8—9 mm lata. Labelli unguis brevis, linearis, lamina ovata, acuta, omnino simplex, papillis maximis subcompressis supra atratis (siccis scil.) in basi onusta, sequuntur minores in series 2 simplices dispositae, addita in apice turba sine ordine verrucarum, totum labellum 8 mm longum, 4 mm latum. Gynostemium labello aequilongum. — Floret Decembri.

Chilenische Übergangsprovinz: im Chile bei Valdivia, an schattigen Stellen bei »los Canellos« (Bridges n. 767).

Austral-antarktisches Südamerika: Staaten Island (Webster) ex Lindley. — Falklands-Inseln, West-Falkland, Hornby Mts. unweit Point Howard (Skottsberg n. 84!) 20 Exemplare! — Patagonien, Aysengebiet, am Rio Ñuehuao im Pumilio-Walde (Skottsberg ohne n.!). — Diese letzteren Exemplare (2) gleichen denen der Brogniartschen Tafel außerordentlich.

2. **C. Poeppigii** Lindl. Gen. et Sp. Orch. (1840) 410. — *C. Lessonii* Hook. Fl. Antarct. (1847) t. 125 (non Lindl.). — *Pogonia tetraphylla* Poepp. et Endl. Nov. Gen. II (1838) 16, t. 122 (icon. haud bona). — Planta ad 30 cm alta, flaccida, pars infrafoliacea cataphyllis 1 v. 4 distantibus, acutis, vix ringentibus vestita. Folia 2, saepius 3, interdum 4, plus minus, interdum valde distantia, tenui-membranacea, petiolata v. sessilia, oblonga v. ovato-oblonga, plus minus acuta, rarius elliptica, apice rotundata, ad 4 cm longa, 2—3,5 cm lata. Scapus suprafoliaceus nudus, tenuis, uni- v. interdum biflorus, bractea haud magna, ovata, obtuse acutata, ovarium duplo superans. Sepala ovata, lateralia sublatiora, 2,5—2,7 cm longa, basi 1 cm lata. Petala ovato-oblonga, obtusa, 1,5—1,7 cm longa, 1 cm lata. Labellum longe unguiculatum, simplex, toto ambitu late ovatum,

obtusum, e medio deflexum ibique plica insiliente obscure trilobum, discus papillis in basi magnis, pyriformi-clavatis, deinde decrescentibus, in series 2 simplices v. passim duplices dispositis onustus, addita grege vel turba verrucarum ad apicem, totum labellum 1,7 cm longum (unguis 5 mm longus), quo latissimum 7 mm latum. Flores pulcherrimi, ringentes, ad 4,5 cm diam. Gynostemium 1,3 cm longum. Capsula in diagnosi generis descripta in hac specie observavi. — Fl. Novembri—Januarium.

Chilenisches Übergangsgebiet: im südlichen Chile in schattigen, alpinen Wäldern am Pico de Pilque in den Anden von Antuco (Poeppig ex Lindley).

Austral-antarktisches Gebiet: Patagonien, am Rio Aysen am Ausfluß des Rio Mañinales im Walde (Skottsberg ohne n.!).

Unterscheidet sich von *C. Lessonii* nicht nur durch die Größe (sie ist stets mehr als doppelt so groß), sondern auch durch das Labellum. Dieses hat einen längeren Nagel, es ist im Umriß breit-eiförmig und zeigt eine schwache Andeutung einer Teilung. Es ist weder rhombisch eiförmig, wie bei *C. Lessonii*, noch ausgesprochen dreilappig, wie bei der folgenden Art.

3. **C. Skottsbergii** Kränzl. n. sp. — Tuberidia non visa; cataphyllum 1 (vel 2) breve, oblongum, obtusum in parte infrafoliacea caulis. Tota planta flaccida, tenera, ad 30 cm alta. Folia (ut videtur semper) bina, subopposita, alterum sessile, alterum bene petiolatum, utrumque suborbiculare, antice rotundatum, aequilongum ac latum, v. potius latius ac longum; maximum, quod vidi, 3 cm latum, 2,8 cm longum, minimum, excepto petiolo 5—6 mm longo, 2,7 cm latum, 2,2 cm longum. Scapus ceterum aphyllus, uniflorus, extat tamen in utroque specimine a me examinato, processus filiformis caulis abortivus; flos igitur lateralis dicendus et inflorescentia racemosa; bractea magna, late ovato-oblonga, obtusa, pulchre reticulata, 1 cm longa et in basi lata, ovarium plus duplo superans. Sepalum dorsale ovato-oblongum, acutum, lateralia acuminata, omnia 2 cm longa, 8—9 mm lata. Petala ovata, obtusa, 1,3—1,5 cm longa, sepalis aequilata. Labellum longe unguiculatum, ungue lineari ad 5 mm longo, exacte trilobum, lobi laterales semiorbiculares, rotundati, ab intermedio sinu minuto sejuncti, lobus intermedius ligulatus, obtusus, labellum (excepto ungue) 1 cm longum et inter lobos laterales latum, papillae in basi disci maximae, clavatae, densiores, in lineas 2 satis irregulares dispositae, mox decrescentes, cylindricae, imo in tuberculos reductae, in medio lobi intermedii desinentes. Gynostemium satis gracile generis, curvatum, circ. 1 cm longum. — Fl. Februario.

Austral-antarktisches Gebiet: Patagonien, Rio de las Minas, Pumilio-Wald (Scottsberg ohne n.!).

Chloraea Lindl.

Chl. xerophila Kränzl. n. sp. (I. *Lamellatae*, *Trilobae*). — Radices fasciculati, cylindracei ad 4 cm longi. Caulis cum inflorescentia sub anthesi

vix 22 cm altus, flaccidus. Folia jam partim evanida, lanceolata visa, e cataphyllis magnis in bracteas magnas sensim transientia, maxima (quoad ex reliquiis judicari potest) ad 12 cm longa, 2 cm lata, apice —?, suprema membranacea, acuminata, caulem arcte vaginantia, in bracteas persimiles decrescentia. Flores pauci, 2 v. 3, subcapitati, bracteae florales ovaria superantes, oblongae, acutae, 2,5 ad 3 cm longae. Sepalum dorsale oblongum, rectum, lateralia subangustiora, aequalia, a medio deflexa, omnia apicem versus convoluta incrassataque, ad 3 cm longa, lateralia 4 mm, intermedium 5,5 mm latum. Petala late obovato-oblonga, brevi-acutata, 2 cm longa, antice 7 mm lata, omnia nuda. Labellum brevi-lateque unguiculatum, manifeste trilobum, lobi laterales oblongi, obtusi, margine levissime incrassati, venis perpaucis ramificatis percursi, ceterum nudi, lobus intermedius ambitu late oblongus, obtusus, margine crenulatus; totus discus ab ipsa basi lamellis 5 satis altis, margine superiore crenulatis incrassatisque eleganter undulatis, passim laciniatis praeditus, his lamellis in lobo intermedio subconfluentibus et in papillas compressas multo humiliores quam lamellae decrescentibus; totum labellum 1,8 cm longum et inter lobos laterales 1,5 cm latum. Gynostemium generis 1,5 cm longum, late marginatum. — De colore nil refert cl. collector. — Fl. Novembri.

Austral-antarktisches Gebiet: Patagonien: Aysengebiet, am Rio Ñue-Ñuea in trockenen Campos (Dr. Skottsberg ohne n.!).

Die Pflanze steht *Chl. ferruginea* Speg. et Kränzl. ziemlich nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch das obere Sepalum, welches ebenso wie die seitlichen eine zusammengezogene verdickte Spitze hat (was an und für sich sehr selten vorkommt), sowie dadurch, daß die fünf Kämme sich auf den mittleren Teil der Lippe fortsetzen, wo sie ein ziemliches Gewirr von niedrigen Lamellen und papillenähnlichen Anhängseln darstellen.

Chl. falklandica Kränzl. n. sp. (Sect. II. *Papillosae, Speciosae*). — Planta parva, cum inflorescentia 20 cm alta, etiam post anthesin bene foliata. Folia oblonga, acuta, 8—9 cm longa, 2,5 cm lata, vaginantia, supra decrescentia et in bracteas transientia, suprema plus minus pellucida, multo teneriora, venosa. Racemus ad 5-florus, bracteae oblongae, acuminatae, flores semiaequantes; flores inter minores generis. Sepalum dorsale oblongum, concavum, obtusum, tenerum, pulchre venosum; lateralia lineari-oblonga, angustiora, apice tantum concava, textura firmiore, minus reticulato-venosa, apice haud incrassata, 1,2 cm longa, 4 mm (dorsale 5 mm) lata. Petala late oblonga, quam sepala quarta breviora, tenera, venosa, 1 cm longa, 4—5 mm lata. Labellum simplex, bene unguiculatum, ovatum, obtusum, medio satis grosse dentatum, in parte basilare et apicali subintegrum, apice ipso paulum incrassato obtuso, concavo; discus a basi medium usque lamellulis valde abbreviatis, medio et margine papillis complanatis, antice papillis multo minoribus, teretibus obsitus, totum labellum fere 1 cm longum, basin versus 4 mm latum. Gynostemium fere 6 mm

longum, crassum. — De colore nil constat. — Exam. flores post anthesin, ovariis jam valde incrassatis. — Fl. Januario.

Austral-antarktisches Gebiet: Falklands-Inseln: Ost-Falkland, Port Williams, Sparrow Cove (Dr. Skottsberg n. 34!); zwischen Mt. Darwin und Mt. Pleasant (Dr. Joley comm. Skottsberg!) — Stanley Harbour?

Die Art erinnert durch die geringe Größe der Blumen und deren aufrechte Haltung an *Chl. inconspicua* Phil., durch die schöne Zeichnung und die Einzelheiten des Labellums an *Chl. hystrix* Speg. et Kränzl. — Auffallend ist, daß die Laubblätter noch an Exemplaren mit fast reifen Kapseln gut erhalten waren. Es scheint, daß die Blüten sich nie sehr weit öffnen, bei den wenigen Exemplaren, welche ich sah, war das Labellum sehr fest gegen die Säule gepreßt und hielt den Blütenstaub auf der Narbenhöhle fest.

Eine neue Valeriana aus Süd-Brasilien.

Von

R. Pilger.

Valeriana Bornmülleri Pilger n. sp.; herba caulibus gracilibus, tenuibus, adscendentibus, ramosis, striatis; folia in spec. in parte superiore tantum bene evoluta, impari-pinnatipartita, jugis 4—6, laciniis linealibus obtusis, saepe ad formam oblanceolatam vergentibus, hic illic dente laterali instructis, folia hic 3 cm longa, laciniae ad 1 cm; flores perparvi in glomerulos parvos densos aggregati, glomeruli in axillis foliorum superiorum vel bractearnm abbreviatarum oppositi, pedunculati; bracteae et prophylla florum parva, ovata vel elliptico-ovata, breviter parce hispidula; flores ☿ vel rarius ♂ tubus superus bene nervatus, brevis, late conico-campanulatus, segmentis 5 ovatis; stamina 3 exserta, anthera lata, fere orbiculari-elliptica; stilus brevis stigmatibus 3 parvis, fructus inferus fere globosus, 1-locularis, membrana laxa, breviter hispidula circumdatus, endocarpium tenuiter osseum, fragile.

Süd-Brasilien: Neu-Württemberg, Arroio da Ruiz, in Gebüschen (Bornmüller n. 198. — Oktober 1904).

Die neue Art ist verwandt mit *V. Glaziovii* Taubert und H. *Itatiayae* Gräbner, bei welchen Arten sich gleichfalls fiederig eingeschnittene Blätter finden, doch sind diese Arten aufrechte Stauden mit anderer Form des Blütenstandes.

Ein neuer asiatischer Aponogeton.

Von

K. Krause.

Unter einer Anzahl indo-chinesischer Pflanzen, die dem Botanischen Museum zu Berlin seitens des Pariser Herbariums zur Bestimmung überlassen worden waren, fand sich ein neuer *Aponogeton*, der sowohl seinem Vorkommen wie auch seinem Habitus nach zu den interessantesten Vertretern der Aponogetonaceen gehört. Die neue Art, deren Beschreibung ich im folgenden anschließe, ist gegenüber sämtlichen anderen Arten derselben Gattung durch die geringe Größe sowie die auffallend schmalen Blätter ausgezeichnet; nach dem von mir im Pflanzenreich Heft IV. 13, S. 10 gegebenen Gattungsschlüssel würde sie sich ihrer einfachen, dichtblütigen Inflorescenz wegen am nächsten an den bekannten, im vorderindischen und Monsungebiet vorkommenden *A. natans* (L.) Engl. et Krause anschließen, weicht aber auch von diesem durch die angegebenen Merkmale erheblich ab. In seiner Verbreitung ist der neue *Aponogeton* dadurch interessant, daß er neben dem noch bei Kanton auftretenden *A. natans* der einzige ist, der in der hinterindisch-ostasiatischen Provinz vorkommt und innerhalb der gesamten Familie zweifellos den nördlichsten Punkt der Verbreitung erreicht.

Aponogeton pygmaeus Krause n. sp.; tuber globosum vel suboblongum 1,2—1,6 cm diametiens. Folia ut videtur omnia submersa tenuia membranacea angustissime linearia apice acutiuscula basin versus paullum angustata ima basi dilatata, 2—3 cm longa, vix ultra 1—1,5 mm lata. Pedunculus validiusculus, folia longe superans, 4—6 cm longus. Inflorescentia monostachya densiflora ubique florifera, usque ad 3 cm longa, juvencula spatha membranacea conica dein caduca circ. 1 cm longa inclusa. Tepala 2 tenuissima obovato-oblonga obtusa basi paullum angustata vix venosa, circ. 3 mm longa atque fere 2 mm lata. Staminum filamenta anguste linearia infra medium basin versus modice dilatata, 2—2,5 mm longa, antherae minutae ellipsoideae obtusae filamentis multo breviores. Carpidia 3; ovaria ovoidea 1,2—1,5 mm longa in stilum validum paullum breviorem contracta ovulis pluribus sutura ventrali biseriatim affixis. Semina nondum nota.

Hinterindisch-ostasiatische Provinz: Indo-China (Dr. Harmand. — Herb. Mus. Paris).

Neue Araceen.

Von

K. Krause.

Im folgenden veröffentliche ich einige neue Araceen aus den bereits im Pflanzenreich erschienenen Unterfamilien der *Pothoideae* und *Monsteroideae.*

Anthurium Schott.

A. apiculatum Krause n. sp.; foliorum petiolus subteres modice validus 6—8 mm crassus supra late canaliculatus geniculo circ. 2,5 cm longo incrassato sulcato instructus, lamina coriacea oblongo-sagittata in toto fere 5,5 dm longa, 2,5 dm lata, lobi postici oblongi rotundato-obtusi inferne dilatati ± convergentes sinu basi subovato sejuncti circ. 2,2 dm longi, lobus anticus quam postici circ. 1 1/2-plo longior apicem versus sensim angustatus demum leviter emarginatus sed costa ultra laminam in apicem brevem acutum rigidum 2—3 mm longum producta, nervis lateralibus I. loborum posticorum 4 deorsum in costas longiuscule denudatas conjunctis sursum arcuatis prope marginem recurvatis, nervis lateralibus I. lobi postici paucis arcuatim adscendentibus demum in nervum collectivum supra prominulum subtus distincte prominentem a margine 1,2—1,6 cm distantem conjunctis. Pedunculus teres erectus rigidus fere 3 dm longus, 8—10 mm crassus. Spatha tenuis lineari-lanceolata circ. 9 cm longa, usque ad 1,6 cm lata. Spadix stipite 4—6 mm longo suffultus cylindroideus apicem versus attenuatus saepe leviter curvatus, circ. 8 cm longus, inferne 1,2—1,4 cm crassus. Tepala oblonga apice truncata incrassata latitudine sua fere duplo longiora. Staminum filamenta latissime linearia tepalis subaequilonga, antherae parvae ovoideae subexsertae. Baccae late ovoideae cum stilo conico stigmate parvo orbiculari coronato 7—8 mm longae, 3—4 mm latae.

Südbrasilianische Provinz: Bolivien, in Wäldern bei San Carlos

bei Mapiri, 15° s. Br., um 750 m ü. M. (Buchtien n. 1292. — Blühend im September 1907. — Herb. Breslau).

Eine sehr auffallende Art aus der Sekt. *Belolonchium*, die durch ihre eigenartige Blattspitze gut charakterisiert ist.

A. mapiriense Krause n. sp.; foliorum petiolus teres modice validus apicem versus paullum attenuatus supra profundiuscule canaliculatus cum geniculo circ. 1,2 cm longo paullum incrassato sulcato fere 5,5 dm longus, 8—10 mm crassus, lamina coriacea rigida oblongo-sagittata, lobi postici oblongi basi rotundati vix convergentes fere tota longitudine aequilati, 1,6 dm longi, sinu acutangulo sejuncti, lobus anticus apicem versus linea recta angustatus demum truncatus posticis plus quam $1\frac{1}{2}$-plo longior basi circ. 1,8 dm latus, nervis lateralibus I. loborum posticorum 5 inferne in costas longe denudatas conjunctis marginem versus valde arcuatis demum recurvatis, nervis primariis lobi postici remotis in nervum collectivum a margine 1—1,8 cm distantem conjunctis. Pedunculus tenuis erectus teretiusculus vel leviter compressus, 3 dm longus, medio circ. 5 mm crassus. Spatha membranacea oblongo-lanceolata apice acuminata, 5,5 cm longa, usque ad 1,2 cm lata. Spadix stipite circ. 8 mm longo suffultus anguste cylindroideus apice subacutus, florifer 7 cm longus et 5 mm crassus. Perigonii tepala fere 2 mm longa atque subaequilata, truncata, superne incrassata. Staminum filamenta latissime linearia basi dilatata tepalis paullum longiora, infra antheras parvas subovoideas contracta. Pistilla ovoidea stilo brevi conico haud ultra tepala exserto coronata.

Südbrasilianische Provinz: Bolivien, Wälder um San Antonio bei Mapiri, 15° s. Br., bei 850 m ü. M. (Buchtien n. 1302. — Blühend im Dezember 1907. — Herb. Breslau).

Gehört in die Sekt. *Belolonchium*.

A. Buchtienii Krause n. sp.; foliorum petiolus 7,5 dm longus validiusculus leviter compressus profunde canaliculatus geniculo circ. 1,5 cm longo instructus, lamina 11-secta segmentis anguste oblanceolatis omnibus longiuscule tenuiter ansatis, apice abrupte in cuspidem tenuem 2—2,8 cm longam contractis, ansam versus sensim cuneato-angustatis, usque ad 3 dm longis, 4—6,5 cm latis, nervis secundariis numerosis approximatis angulo obtusissimo a primariis abeuntibus in nervum collectivum a margine 2—3 mm distantem conjunctis. Pedunculus erectus validus fere 7 dm longus inferne circ. 1,5 cm crassus apicem versus valde attenuatus infra spatham vix 5 mm diametiens. Spatha membranacea, purpurascens (?), lineari-lanceolata, obtusiuscula, circ. 4,5 cm longa, fere 1 cm lata. Spadix brevissime stipitatus anguste cylindroideus apicem versus paullum attenuatus subacutus, 9 cm longus, 6—8 mm crassus. Perigonii tepala late oblonga truncata apice incrassata latitudine sua paullum longiora. Staminum filamenta latissime linearia circ. dimidium tepalorum aequantia, antherae parvae

ovoideae. Pistilla obovoidea stigmate parvo orbiculari stilo breviter conico insidente coronata.

Südbrasilianische Provinz: in Wäldern um San Carlos bei Mapiri, 15° s. Br., bei 700 m ü. M. (Buchtien n. 1291. — Blühend im August 1907. — Herb. Breslau).

Die Art gehört in die Sekt. *Schizoplacium* § *Dactylophyllium* und schließt sich ziemlich nahe an *A. Kunthii* Poepp. an, unterscheidet sich aber von demselben durch länger gestielte Blätter, erheblich längere Kolbenstiele sowie größere Kolben.

Raphidophora Schott.

38a[1]. **R. Elmeri** Engl. et Krause n. sp.; caudex scandens teres validiusculus, 1,2—1,8 cm crassus, internodiis 3—4 cm longis. Foliorum petiolus circ. 2,3 dm longus ad geniculum 1,5 cm longum usque vagina angusta mox dilacerata instructus supra subsulcatus basi paullum dilatatus, lamina subcoriacea oblique oblonga vel oblique oblongo-lanceolata apice longiuscule acuminata basin versus angustata, 2,8—3,2 dm longa, 8—8,5 cm lata, paullum inaequilatera, altero latere circ. $^1/_5$ latiore, nervis lateralibus I. numerosissimis densissimis angulo circ. 40—45° a costa abeuntibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus, nervis secundariis tenuioribus primariis parallelis. Pedunculus teres validus. Spatha... Spadix sessilis cylindricus apicem versus paullum attenuatus subacutus, florifer 8 cm vel ultra longus, inferne 1—1,2 cm crassus. Staminum filamenta late linearia pistillis paullum breviora, antherae parvae ovoideae. Pistilla prismatica penta- vel hexagona, 4—5 mm longa, circ. 1 mm lata, vertice truncato leviter excavato stigmate parvo orbiculari vix elevato coronata.

Provinz der Philippinen: Luzon, Provinz Tayabas, bei Lueban (Elmer n. 9268. — Blühend im Mai 1907).

Von *R. Reineckei* Engl., mit der sie in der Textur und Größe der Spreiten sowie in der Beschaffenheit des Blattstieles am meisten übereinstimmt, unterscheidet sich die vorliegende Art durch die Blattgestalt sowie durch kleinere Kolben. Von den ihr gleichfalls ziemlich nahe stehenden *R. Storckiana* Schott und *R. philippinensis* Engl. et Krause weicht sie in der Blattgröße erheblich ab.

52a. **R. grandifolia** Krause n. sp.; caudex alte scandens validus paullum complanatus. Foliorum petiolus usque ad 1 m longus, supra profunde canaliculatus, geniculo valde incrassato curvato instructus, lamina deflexa maxima coriacea, 1,—2 m longa, ad costam validam usque pinnatifida laciniis linearibus apice subtruncatis latere superiore falcato-acuminatis, 3—3,5 dm longis, 3,6—4 cm latis, basin versus modice angustatis, ima basi dilatatis atque paullum decurrentibus, nervis primariis 2 angulo fere recto a costa abeuntibus atque nervis secundariis pluribus quam pri-

1) Die Nummern vor den einzelnen Arten geben an, wo dieselben in dem Schlüssel, der in der Monographie der *Monsteroideae* gegeben ist, einzuschalten sind.

mariis multo tenuioribus iis subparallelis atque inter se venis tertiariis reticulato-conjunctis percursis. Pedunculi plures ad ramorum apices conferti, 1,5—2,5 dm longi, basi cataphyllis mox dilaceratis involucrati. Spatha crassa viridis spadicem cylindricum circ. 2 dm longum pallide flavescentem includens. Staminum filamenta late linearia, 2—3 mm longa, antherae ovoideae filamentis paullum breviores. Pistilla prismatica basin versus angustata, 6—7 mm longa, 1,5—2 mm lata, vertice truncato hexagono stigmate parvo punctiformi paullum depresso coronata.

Provinz der Philippinen: Island of Negros, Dumaguete, Cuernos Mts. (Elmer n. 9464. — Blühend im März 1908).

Die Pflanze schließt sich am nächsten an die beiden bereits von den Philippinen bekannten Arten, *R. Copelandii* Engl. und *R. Merrillii* Engl., an, unterscheidet sich aber von beiden durch die auffallende Größe ihrer Blätter, von ersterer noch im besonderen durch die im Verhältnis zu ihrer Länge erheblich schmäleren Blattabschnitte, von letzterer durch das Auftreten von meist zwei Nerven I. Grades in jeder Blattfieder.

R. (?) **monticola** Krause n. sp.; caudex teres validus altissime scandens, usque ad 7,5 cm crassus, epidermide tenui griseo vel albido-griseo obtectus, internodiis 7—12 cm longis. Foliorum petiolus erecto-adscendens validus, 6—20 dm longus, basi 5—7,5 cm crassus, supra profunde canaliculatus, ultra geniculum circ. 2 cm longum vagina tenui submembranacea vel apicem versus paullum rigidiore atque hinc saepe leviter recurvata praeditus, lamina deflexa rigida coriacea, supra laete viridis subtus pallidior glaucescens, marginem versus flavescens vel in foliis adultioribus brunnescens, ovata vel ovato-elliptica, apice abrupte in acumen circ. 2,5 cm longum obliquum cuspidiformem contracta, basi obtusiuscula, 4,5 dm vel ultra longa, 2,5 dm lata, costa media valida supra albida atque venis lateralibus numerosissimis densissimis utrinque subaequaliter distincte prominentibus angulo 30—45° a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus percursa. Spatha erecta viridis spadicem cylindricum circ. 3 dm longum, 2,5 cm crassum includens. Staminum filamenta latissima, circ. 1,5 mm longa, antheris ovalibus subaequilonga. Pistilla prismatica, 5 mm longa, vix 2 mm lata, vertice truncato dilatato plerumque hexagono stigmate parvo orbiculari coronata.

Provinz der Philippinen: Island of Negros, sehr feuchte Wälder bei Dumaguete (Cuernos Mts.), um 4000′ ü. M. (Elmer n. 10098. — Blühend im Mai 1908).

Eine durch die dicken, lederigen, dichtnervigen Blätter sowie den starken, langen Blattstiel sehr auffällige Pflanze, die eher an manche *Scindapsus*-Arten als an solche von *Raphidophora* erinnert. Dem mir bei der Beschreibung vorliegenden Material sind in einer Kapsel nur wenige, meist arg zerfressene Bruchstücke eines Kolbens beigegeben, dessen Ovarien zahlreiche, an einer gemeinsamen Mittelwand stehende Samenanlagen enthalten und so auf *Raphidophora* hinweisen. Es ist aber immerhin möglich, daß ein Versehen vorgekommen ist und Blüten und Blätter nicht zusammengehören, so daß die Pflanze gar nicht zur Gattung *Raphidophora*, sondern zu *Scindapsus* zu stellen wäre.

Epipremnum Schott.

5a. **E. Meeboldii** Krause n. sp.; caudex teres modice validus superne 6—10 mm crassus, 8—10 m alte scandens internodiis longiusculis 4—6 cm longis. Foliorum petiolus tenuis basi dilatatus 1,5—2,3 dm longus vagina angusta mox dilacerata geniculi 1—1,2 cm longi vix incrassati basin haud attingente instructus, lamina tenuiter herbacea petiolo subaequilonga vel paullum longior, oblonga vel oblongo-elliptica apice circ. 1,5 cm longe acuminata, basi subacuta, 1,8—2,8 dm longa, 8—11 cm lata, paullum obliqua, altero latere circ. $^1/_4$—$^1/_5$ latiore, nervis primariis circ. 20 utrinque subaequaliter prominentibus angulo obtuso a costa abeuntibus marginem versus arcuatim adscendentibus atque nervis secundariis ad plures inter primarios interjectis iis tenuioribus parallelis percursa. Pedunculus brevis modice validus, circ. 4 cm longus, 4—5 mm crassus. Spatha oblonga apice acuminata, circ. 12 cm longa, convoluta 2—2,2 cm diametiens. Spadix cylindricus spatha acumine brevior. Staminum filamenta brevia valde dilatata, antherae ovoideo-oblongae fere 1 mm metientes. Pistilla prismatica staminibus paullum longiora, circ. 2 mm longa atque fere aequilata, vertice truncato tetra- vel hexagono stigmate minuto punctiformi vix elevato coronata.

Provinz des tropischen Himalaya: Manipur, Irong an feuchten und schattigen Stellen, bei 2—3000′ ü. M. (A. Meebold n. 6610. — Blühend im November 1908).

Es ist dies die erste Art von *Epipremnum*, die aus dem Gebiet des tropischen Himalaya bekannt wird. Unter den wenigen Arten von *Epipremnum*, die ungeteilte Blattspreiten besitzen, steht sie ziemlich isoliert da und dürfte sich am nächsten an *E. falcifolium* Engl. und *E. amplissimum* (Schott) Engl. anschließen.

Rhodospatha Poepp.

8a. **Rh. boliviensis** Engl. et Krause n. sp.; caudex teres alte scandens validiusculus, 1,5 cm crassus, internodiis superioribus 1—1,5 cm longis inferioribus longioribus. Foliorum petiolus 1,6—2,8 dm longus ad geniculum 1—2 cm longum supra profunde canaliculatum usque vagina subcoriacea persistente inferne utrinque circ. 1,2 cm lata sursum sensim angustata demum rotundata instructus, lamina ovato-oblonga vel elliptico-oblonga apice subacuta basi obtusiuscula, 1,6—3,5 dm longa, 0,8—1,4 dm lata, paullum inaequilatera, altero latere circ. $^1/_5$ latiore, nervis lateralibus I. 16—22 supra prominulis subtus distincte prominentibus angulo 60—70° a costa valida abeuntibus marginem versus leviter arcuatim adscendentibus atque nervis secundariis ad paucos inter primarios interjectis iis tenuioribus parallelis percursa. Pedunculus brevis teres validus. Spatha ovato-lanceolata apicem versus longe angustata demum acuminata, 1,3—1,5 dm longa, 4—4,5 cm lata. Spadix stipite fere 1 cm longo suffultus cylindroideus

apicem versus paullum attenuatus obtusus, 6—7,5 cm longus, inferne 1,2 cm crassus. Staminum filamenta late linearia circ. 2 mm longa, infra antheras ovoideas paullum contracta. Pistilla prismatoidea circ. 3,5 mm longa stilo latiore tetragono instructa, vertice leviter elevato stigmate parvo rotundato coronata.

Südbrasilianische Provinz: Bolivien, San Carlos bei Mapiri, 15° s. Br., auf Bäumen; 750 m ü. M. (Buchtien n. 1297. — Blühend im August 1907. — Herb. Breslau).

Die Pflanze gehört in die unmittelbare Verwandtschaft von *Rh. heliconiifolia* Schott und *Rh. blanda* Schott, ist aber von ersterer durch größere Blätter und erheblich kleinere Kolben, von letzterer gleichfalls durch größere und länger gestielte Blätter, längeres Geniculum sowie kürzeren Stipes unterschieden.

Ein Baumwürger aus der Solanaceengattung Marckea.

Von

Ernst Gilg.

Mit 1 Figur im Text.

Vor kurzem gingen mir von Herrn Dr. THEODOR PECKOLT in Rio de Janeiro reichliches Herbarmaterial und schöne Zeichnungen einer Pflanze zu, die Herr Apotheker GUSTAV PECKOLT gesammelt hatte. Herr Dr. TH. PECKOLT berichtet über sie folgendes:

»Mein Sohn GUSTAV PECKOLT fand die Pflanze in einem der Regierung gehörigen Urwald, der Trapicheira genannt wird und in dem kein Baum gefällt werden darf, in der Nähe der Vorstadt Fabrica de Chita am Fuße des Tijucagebirges. GUSTAV PECKOLT macht fast jeden Sonntag botanische Exkursionen in diesen Wald und ist an der eingesandten Pflanze, die Mata-pau (Baumtöter) genannt wird, schon seit Jahren vorübergegangen, da er glaubte, daß sie die als Baumtöter bekannte *Clusia insignis* wäre. Am ersten Sonntag dieses Monats (Juli) beobachtete er eine Menge Kolibri, welche die Krone einer von einem Baumwürger befallenen *Guarea trichilioides* umschwärmten. Da die *Guarea* blütenlos war, erregte das Schwärmen der Kolibri sein Interesse. Nach einiger Zeit warfen die Kolibri lebhaft grün gefärbte, große Blüten herab, die man von unten nicht bemerken konnte, weil sie mit den Blättern absolut gleichfarbig sind. Darauf wurde mit Hilfe einer langen Stange das eingesandte Material beschafft.

Die *Guarea* hat einen Stamm von etwa 50 cm Durchmesser, der Würger einen solchen von 8—10 cm Dicke; in kurzen Abständen umarmt dieser die *Guarea* mit dicken Wurzeln, welche sich mit Hilfe zahlreicher, fester, zäher, den Stützbaum umklammernder Wurzelzweige in der Rinde des Stützbaumes befestigen. Oben, wo der Stamm der *Guarea* endigt, bildet der Würger eine voluminöse, knollige Anschwellung, aus welcher belaubte, niederhängende Zweige sprossen. Diese sind dick, höckerig, leicht zerbrechlich und stützen sich auf die Zweige der *Guarea*, mit dieser eine gemeinsame Krone bildend. Die unteren Zweige haben wenige



Marckea Peckoltiorum Gilg. *A* Blühender Zweig, *B* Teil einer aufgeschnittenen und aufgerollten Blüte, *C* Blüte nach Entfernung der Blumenkrone, *D* junge Frucht, *E* Fruchtknoten im Querschnitt, *F* Zweig des Baumwürgers, den Stützbaum (*G*) mit seinen Wurzeln umklammernd.

abwechselnde Blätter, die oberen Zweige sind dicht belaubt, wobei die glänzend hellgrünen Blätter zu 3—5 fast rosettenförmig angeordnet sind. Die achselständigen, langröhrigen Blüten sind ebenfalls hellgrün und geruchlos. Die *Guarea* hat in früheren Jahren geblüht und Früchte gebracht, jetzt schon seit einigen Jahren nicht mehr.«

Nach eingehender Untersuchung des von dem Baumwürger eingesandten Materials konnte ich feststellen, daß jener eine neue Art der Solanaceengattung *Marckea*[1]) darstellt, die zunächst beschrieben werden soll.

Marckea Peckoltiorum Gilg n. sp.; frutex scandens caule ramisque crassis, lignosis, cortice (in sicco) brunnescente papyraceo inaequaliter fisso, glabro; foliis alternis ad basin ramorum distantibus, apicem versus subconfertis saepiusque pseudoverticillatis, lanceolatis vel oblongo-lanceolatis, apice manifeste anguste acutiuscule acuminatis, basi longe in petiolum crassiusculum supra canaliculatum cuneatis, chartaceis, integris, glaberrimis, costa valida, nervis lateralibus 5—6 distantibus curvatis 3—6 mm a margine inter sese conjunctis, venis fere nullis subinconspicuis; floribus 4- vel 5-meris »viridibus« maximis in foliorum axillis ut videtur solitariis, pedunculatis, pedunculo crassiusculo; calyce subcampanulato glabro subcoriaceo, utrinque papilloso, lobis tubo fere triplo longioribus lanceolatis acutissimis dorso medio paululum carinatis; corolla maxima, glabra, tubo cylindrico superne paullo ampliato, calycem longe superante, lobis in aestivatione imbricatis tubum longitudine aequantibus lanceolatis acutis sub anthesi (vel post anthesin?) inaequaliter revolutis; staminibus 4 vel 5 in parte tubi cr. $^1/_5$ inf. abeuntibus, filamentis omnibus aequilongis inferne in parte cr. $^1/_4$ inf. crassiusculis denseque brunnescenti-tomentosis, superne glabris filiformibus, corolla intus ad basin filamentorum annulo pilorum elongatorum brunnescentium (certissime nectaria obtegentium) notata; antheris lineari-lanceolatis, basi paullo excisis ibidemque insertis, introrsis; ovario crasse ovato, biloculari, ovulis ∞ ad placentas centrales crassas densissime insertis, stylo elongato columniformi apicem versus incrassato; fructibus (immaturis tantum visis) crasse ovatis, baccatis, basi calyce suffultis, apice stylo emarcido notatis.

Die Blattstiele sind 2—2,7 cm lang, die Spreite ist 12—20 cm lang, 3,5—5 cm breit. Der Blütenstiel ist etwa 1,5 cm lang. Der Kelchtubus ist 8—9 mm hoch, 1—1,2 cm weit, die Kelchzipfel sind 2,8—3 cm lang, an der Basis 4—5 mm breit. Die Kronröhre ist etwa 4,5—5 cm lang, 7—8 mm weit, die Lappen sind ebenfalls 4,5—5 cm lang, an der Basis 7—9 mm breit. Die Staubblätter gehen etwa 1,2 cm über der Basis der Kronröhre ab; die Abgangsstellen sind durch eine dicht behaarte Ringleiste mit einander verbunden und zwischen jenen, durch die Haare verborgen, liegen die nach

1) Ich schreibe im Gegensatz zu den meisten Autoren, übereinstimmend mit Dunal, dem Monographen der *Solanaceae*, die Gattung nicht *Markea*, sondern *Marckea*, da sie nach Lamarck benannt worden ist und absolut kein Grund dafür vorliegt, einen offenbaren Schreibfehler für ewige Zeiten unverbessert zu lassen.

außen schwach vorgewölbten Nektarien; die Staubfäden sind etwa 6 cm lang, die Antheren sind 11—12 mm lang, an der Basis 2 mm breit. Der Griffel ist etwa 8 cm lang.

Brasilia: Rio de Janeiro, im Urwald der unteren Lagen des Tijucagebirges (G. Peckolt. — Blühend im Juli).

Marckea Peckoltiorum erregt in mehrfacher Hinsicht Interesse. Ihr Habitus weicht sehr stark von dem im allgemeinen von den Solanaceen bekannten ab; erst eine genaue Blütenanalyse und die mikroskopische Untersuchung eines Zweiges (bikollaterale Bündel!) brachte mich zu der Überzeugung, daß hier ein Glied jener Familie vorliegt. Sobald aber die Familie feststand, konnte die Gattungszugehörigkeit leicht bestimmt werden. Von den Arten der Gattung *Marckea* wird von v. Wettstein (in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV. 3 b, p. 29) angegeben, daß sie »klimmende oder epiphytische Sträucher« seien. Wir wissen jetzt aus den ausgezeichneten Angaben der Herren Peckolt, daß *M. Peckoltiorum* weder ein klimmender, noch ein epiphytischer Strauch, sondern ein typischer Baumwürger ist. Ob dies auch für andere *Marckea*-Arten zutrifft, kann ich leider nicht entscheiden, da nur noch für eine neuerdings beschriebene genauere Angaben des Sammlers vorliegen. Diese, *Marckea formicarum* Dammer, nach Exemplaren des Berliner Herbars beschrieben, die aber leider gegenwärtig nicht auffindbar sind, ist nach Ule ein Ameisenepiphyt, der strauchartig wird und an den Wurzeln wasserspeichernde Knollen trägt. Ihre großen, glockenförmigen Blüten von gelblicher, innen violett gezeichneter Farbe erscheinen einzeln am Ende der Zweige. Diese Art verhält sich demnach morphologisch durchaus anders als unsere *Marckea Peckoltiorum*. Daß aber auch ähnliche Verhältnisse bei den verwandten Arten vorkommen, geht mir aus dem Umstand hervor, daß bei der nächstverwandten, morphologisch mit *Marckea* stark übereinstimmenden und nur durch die Form der Blumenkrone getrennten Gattung *Juanulloa* von den Sammlern Ruiz und Pavon eine *J. parasitica* beschrieben worden ist, be der offenbar die zahlreichen, den Stützbaum umklammernden Wurzeln als Haustorien gedeutet wurden.

Besonders auffallend ist die pflanzengeographische Verbreitung der *Marckea*-Arten. Es sind bekannt:

Marckea leucantha Donn. Sm. von Guatemala,
Marckea neurantha Hemsl. von Costa Rica,
Marckea (?) *longiflora* Miers von Trinidad (eine zweifelhafte Art!),
Marckea coccinea Rich. von Guiana,
Marckea formicarum Dammer aus dem Amazonasgebiet,
Marckea verrucosa Rusby aus Bolivien,
Marckea Peckoltiorum Gilg endlich aus dem brasilianischen Staate Rio de Janeiro.

Dabei ist jede dieser Arten bisher nur ein einziges Mal gesammelt worden. Entweder ist also das Verbreitungsgebiet der einzelnen Arten ein

sehr beschränktes, oder aber sie sind an ihren Standorten, selbst zur Blütezeit und trotz ihrer großen, schön geformten Blüten, so wenig auffallend, daß sie von den Sammlern leicht übersehen werden können. Für *Marckea Peckoltiorum* trifft mit Sicherheit die letztere Annahme zu. Obgleich diese im Herbarium sehr auffallend erscheinende Pflanze dicht bei Rio de Janeiro, dem wohl am besten bekannten Platze Brasiliens, wächst, war sie bisher nicht gesammelt worden, weil ihre Blüten ganz die hellgrüne Farbe der Blätter besitzen und deshalb von dem unter dem Stützbaum stehenden Beobachter nicht gesehen werden können. Auch Geruch fehlt den Blüten. Die Kolibri werden nur durch den im Innern der langen Kronröhre reichlich abgeschiedenen Nektar angelockt. Ob dies auch bei den übrigen Arten der Gattung in gleicher Weise zutrifft, kann sehr zweifelhaft erscheinen, wenn wir Namen wie *M. coccinea* und *M. leucantha* kennen lernen. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß auch die Blüten von *M. Peckoltiorum*, wenn nicht genaue Angaben vorlägen, von jedem Beschreiber nach ihrem Aussehen im Herbar als »dunkelrot« bezeichnet werden würden. Jedenfalls ist sicher, daß auch die von Ule als »gelblich, innen violett gezeichneten« Blüten von *Marckea formicarum* eine sehr wenig auffallende Färbung zeigen.

Orchidaceae novae australasiaticae.

Von

Fr. Kränzlin.

Ich publiziere hiermit eine kleine Anzahl von Orchideen des Monsungebietes und zwar hauptsächlich der südwestmalayischen und zentromalayischen Provinz. Die Exemplare stammen aus den Sammlungen Od. Beccaris und der beiden Sarrasin; die Diagnosen wurden schon vor Jahren geschrieben. Die meisten Arten gehören der Gattung *Eria* an, von welcher Prof. Pfitzer bei seinem letzten Besuche, den er mir ein paar Monate vor seinem Tode machte, *Trichotosia* Blume ausdrücklich wieder abgetrennt und selbständig gemacht hat. Über die Gründe, welche diese Trennung wünschenswert machen, werde ich mich sehr bald an anderer Stelle auszusprechen haben. Die Dendrobien beider Sammlungen werden in der im Druck befindlichen Monographie von *Dendrobium* publiziert werden.

Ceratostylis Blume.

C. Beccariana Kränzl. n. sp.; sympodia longe radicantia. Caules e basi tenui leviter incrassati, ad 12 cm longi, plerumque curvati, ascendentes, cataphyllis crebris grandescentibus, distichis, acutis, a basi medium usque vestiti, supra foliati, his omnibus manifeste retinerviis. Folia brevipetiolata, lanceolata, acuminata, papyracea, ad 10 cm longa, 1—1.5 cm lata. Flores penduli ex axillis supremis singuli, vaginae 2—3 magnae, inanes in pedunculo satis tenui pilosoque. Sepalum dorsale ligulatum, petala subangustiora linearia. Sepala lateralia triangula, acuta, mentum rotundatum formantia, omnia acuta. Labellum e basi cuneata dilatatum, lobi laterales oblongi, acuti; intermedius late oblongus, margine crenulatus, discus lamellis 3, quarum intermedia minor, satis elevatis inter lobos laterales praeditus. Gynostemium satis longum, crassum. — Flores maximi adhuc noti generis, sepala petalaque 1,3 cm longa, sepala lateralia mentum 4—5 mm longum formantia, petala 2 mm lata, labellum cum ungue brevi sepalis aequilongum, inter lobos laterales 6—7 mm latum.

Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 1341!).

Planta habitu *C. himalaicae* Hook. f. sed omnibus partibus multo major. Quamvis descriptio labelli non omnino accurate scribi possit (specimine ab insectis injuriato tamen ab omnibus facillime distinguenda est labello manifeste trilobo et callis in disco

Trichotosia Blume.

T. Odoardi Kränzl. n. sp.; caules rigidi, ad 50 cm longi, 5—6 mm crassi, omnino fusco-villosi. Folia disticha, lanceolata, acuminata, apice et margine reflexa, complicata, discoloria, subtus et supra densissime villosa, supra pallide viridia, subtus fusca, 12—13 cm longa, 2—2,5 cm lata. Racemi nutantes, folia excedentes, basi squamulis 1 v. 2 vestiti, rhachis fractiflexa, bracteae distichae, oblongae v. ovatae, quam ovaria brevissima bis v. ter longiores, flores semiaequantes. Sepalum dorsale oblongum, concavum, hirsutum; lateralia multo majora, triangula, acuta, apice reflexa, postice mentum rotundatum, curvatum formantia. Petala anguste lanceolata, acuta. Labellum e basi cuneata valde dilatatum, lobi laterales oblique rhombei, lobus intermedius quadratus, antice emarginatus, bilobulus, lobulis saepius sese tangentibus, totus discus lineis radiantibus, crassiusculis praeditus. Gynostemium pro flore longum, filamentum breve, stelidia magna, apice rotundata. — Flores compressiusculi, late trianguli, sepalum dorsale 1,2 cm longum, lateralia sine mento 1,8 cm, petala 1,2 cm longa, sepala lateralia 1,8 cm lata, mentum 6 mm longum, labellum 1,8 cm longum, inter lobos laterales 1,5 cm latum. Sepala extus vulpina, omnes partes intus luteo-albae, gynostemium roseo-album.

Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 1873! — Blühend im Juni).

Differt a *T. ferruginea* Lindl. cui habitu proxima bracteis ovaria multo superantibus, ab omnibus aliis speciebus labello quadrilobo et floribus late triangulis majoribus praeter ilos *T. vestitae.*

T. Wallaceana Kränzl. n. sp.; (Trichotosia?) caules curvuli, ad 50 cm longi, polyphylli, tenues. Folia disticha, oblonga v. oblongo-lanceolata, bilobula, papyracea, ad 8 cm longa, 1—1,5 cm lata. Racemi crebri, tenues, pauciflori, bracteae minutae, rhachis ad 6 cm longa, tenuis. Sepalum dorsale ovato-triangulum, apice obtusum; sepala lateralia ovato-triangula, cum pede gynostemii alto descendente omnino connata, mentum longum, obtusum formantia. Petala multo minora, oblonga, acuta (his omnibus partibus miro modo *Polystachyam* simulantibus) extus et intus calva, apice brevi-sacculata. Labellum unguiculatum, unguiculus brevis, tenuis, lobi aterales minuti, auriculiformes, acuti; intermedius multoties major, toto circuitu panduratus, antice dilatatus, fere flabellatus, subbilobus, margine anteriore minute denticulatus, lamellae 2 magnae, a basi medium usque decurrentes, margini adeo approximatae, ut fere duplicaturam efficiant, discus antice venis reticulatis paulum prominentibus decorus et omnino velutinus. Gynostemium generis, pollinis massulas inveni tantum 6 pro flore magnas, transverse sulcatas. — Flores flavi s. brunnei, vix v. non

pilosi, ovarium 5 mm longum, 3—4 mm crassum, sepalum dorsale et petala 5 mm, sep. lateralia 8—9 mm longa, mentum 6 mm, labellum aequilongum, antice 3—4 mm latum.

Centromalayische Provinz: Molukken, Insel Ternate bei Aqui-Conora (an recte?) (Beccari ohne n.! — Blühend im November).

Planta certe *Eria* quamvis adsint pollinia tantum 6, sed dubiae affinitatis, proxima inter omnes *E. gracilis* videtur. Differt ab omnibus indumento levissimo.

T. Dajakorum Kränzl. n. sp.; caules validi, certissime 1 cm excedentes, 6—7 mm crassi; internodia 4—5 cm longa, 1 cm supra basin incrassata, caules igitur leviter nodosi. Foliorum vaginae brevi-pilosae, supra oblique resectae, laminae lanceolatae, acuminatae, supra glabrae, subtus dense pilosae, ad 25 cm longae, ad 3,3 cm latae. Racemi penduli, folia superantes, certe 30 cm excedentes, vix v. non fractiflexi, multiflori, omnino villosi, bracteae reflexae, oblongae obtusae, dense villosae, ovaria sub anthesi semiaequantes. Sepala ovato-lanceolata, inter se aequalia, extus dense villosa, mentum omnino nullum. Petala vix minora, lanceolata, acuminata. Labellum petalis aequale, excepta basi paulum latiore. Gynostemium brevissimum, apodum; capsula fusiformis, profunde sulcata, 2 cm longa; totus flos sub anthesi connivens, 8—10 mm longus.

Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sebalomo (an recte?) (Teysmann n. 10894! — in herb. Kew.).

Planta quoad habitum notabilis nodis paulum sub articulationibus incrassatis. Est forma pelorioidea et (probabiliter) sese foecundans; flores in racemos multifloros longosque dispositi sunt et pro statura totius plantae et racemorum parvi.

T. microbambusa Kränzl. n. sp.; planta omnino bambusacea. Caules 1 m longi v. ultra, 6—7 mm crassi. Folia numerosa, disticha, e basi latiore acuminata (more *Dendrobii acuminatissimi*), 15—22 cm longa, basi 1,5—1,8 cm lata, inaequali-biloba, vaginae internodiis aequilongae, 2,5—2,8 cm longae. Racemi quam folia breviores, pauciflori, flores cartilaginei. Sepalum dorsale ligulatum, obtusum, concavum, lateralia ovato-triangula, falcata, incurva, acuta, mentum rotundatum, paulum incurvum formantia. Petala oblongo-lanceolata, acuta, falcata, energice deflexa. Labellum complicatum, antice valde decurvum, lobi laterales rectanguli, margine anteriore denticulati, lobus intermedius oblongus, antice obtusus, linea crassissima per totum discum a basi apicem usque decurrens. Gynostemium haud breve, androclinii margo utrinque rectilineus, denticulatus, filamentum triangulum, acutum. — Flores certe luteo-albi, extus minute pilosi, sepalum dorsale 1,5 cm longum, lateralia 1,2 cm longa, basi 5 mm lata, mentum vix conspicuum, petala 1 cm longa, medio 3 mm lata, labellum (quod minime explanari potuit) circ. 1,3 cm longum, vix 6 mm latum.

Papuanische Provinz: Neu-Guinea—Andai (Beccari n. 668!).

T. (*Eriae*) *crassicauli* Hook. proxima videtur et »Bambusaceis« erit adscribenda ab illis botanicis qui genus secundum cl. Hook. interpretentur.

T. longissima Kränzl. n. sp.; caules 1,20 m longi v. ultra, setosi, polyphylli. Folia ad 40 basi semiamplexicaulia, lanceolata, acuminata, praesertim juniora, longius pilosa, serius plus minus glabra, ad 10 cm longa, 1—1,5 cm lata. Racemi quam folia breviores, fractiflexi, pauciflori, omnino (ut etiam flores) rubro-villosi, bracteae minutae, acuminatae, concavae. Sepalum dorsale petalaque late oblonga, obtusa; sepala lateralia oblongo-triangula, antice leviter incurva, acuta, postice mentum vix curvatum, rotundatum formantia. Labellum e basi cuneata valde dilatatum, trilobum, lobi laterales obtrianguli, extus rotundati, lobus intermedius transverse oblongus, medio bilobulus, callus minutus, bidentatus in ipso pede gynostemii. — Flores extus rubro-villosi, intus aurantiaci v. flavescentes, sepala lateralia 1—2 cm longa, 5 mm lata, labellum 1 cm longum, antice 5—6 mm latum, sepalum dorsale et petala 8 mm longa, 2,5 mm lata; mentum circ. 2 mm longum.

Südwestmalayische Provinz: West-Sumatra, Berg Singalan bei 1700 m ü. M. (Beccari n. 393! — Blühend im Juni und Juli).

Eria Lindl.

Sect. **Hymeneria.**

E. dura Kränzl. n. sp.; caules dense aggregati, basi ipsa in pseudobulbos globosos, vix 1 cm crassos incrassati, deinde attenuati, 10—12 cm longi, cataphyllis satis laxis, oblongis, acutis obtusisve 4—5 vestiti. Folia plerumque 3, apicalia in supremis internodiis, lineari-lanceolata, acuminata, coriacea, interdum in fila tenacissima soluta, 10—12 cm longa, racemos superantia. Racemi ad 8 cm longi, pauci—pluriflori, bracteae crebrae, inanes, reflexae, obovatae oblongaeve, breviter acutatae,ovaria tenuia non aequantes, bracteae floriferae etiam sub anthesi reflexae, haec omnia et flores ipsi omnino glabri. Sepalum dorsale petalaque paulum minora oblongo-lanceolata, trinervia, acuta; sepala lateralia fere orbicularia, mentum magnum, compressum formantia, antice in apicem curvatum producta, venis arcuatis percursa. Labelli unguis longe linearis, lamina ovato-oblonga, obtusa cum ungue angulum rectum efficiens, lineis 3 elevatulis instructa, basi leviter more *Bulbophyllorum* implicata. Gynostemium generis, pollinia 8 pyriformia. Flores 8 mm longi, petala 5—6 mm longa, labelli unguis 4 mm, lamina 3—4 mm longa, mentum 2,5—3 mm longum, flores aqua fervida soluti violodori.

Südwestmalayische Provinz: West-Sumatra, Berg Singalan bei 1700 m ü. M. in Padangsche Bowenlanden (Beccari ohne n. — Blühend im Juli).

Planta variis characteribus peculiaris, rhachis bracteis reflexis dense velata, sepala lateralia inusitata latitudine, unguis labelli pro flore longissimus, lamina labelli illas *Bulbophyllorum* ludens et ungui rectangulariter inserta, pedi gynostemii parallela.

E. gracilicaulis Kränzl. n. sp.; caules graciles, 12—30 cm longi, 4 mm crassi, lignosi, internodiis 8—10 compositi, vaginis perpaucis scariosis v. sub anthesi evanidis vestiti. Folia 3—5 apicalia, approximata, oblonga lanceolatave acuminata, 10—16 cm longa, 3,5—4 cm lata, papyracea. Racemus ex axilla folii inferioris oriens, nutans, per totam longitudinem florifer, folia non excedens, saepius illis bene brevior; rhachis ovariaque ferrugineo-pilosa, bracteae pro floribus magnae, tenues, oblongae, obtusae, punctulatae, glabrae. Sepalum dorsale petalaque paulum minora, lanceolata, acuta, trinervia; sepala lateralia ovato-oblonga, acuta v. acuminata, mentum brevissimum formantia. Labelli lobi laterales, lineares, obtusi, leviter incurvi, lobus intermedius suborbicularis, antice leviter emarginatus, lineae elevatulae per discum crebrae, multiramosae, altiores 3 a basi medium usque decurrentes. Gynostemium satis longum, pes praesertim longus, peculiari modo curvatus. Flores teneri, albidi (?), sepalum dorsale et petala 6 mm, lateralia 7,6 mm longa, labellum 5 mm, mentum 2 mm longum, labellum antice 4 mm latum.

Südwestmalayische Provinz: Sumatra, Prov. Padang bei Ajarmanjoer in 360 m ü. M. (Beccari ohne n.).

Planta singulari modo gracilis, apice tantum satis copiose foliata. Labelli lobus intermedius multivenosus, laterales forcipati, incurvi, pes gynostemii primum descendens, deinde ad labelli insertionem more *Bulbophyllorum* ascendens.

E. Jagoriana Kränzl. n. sp.; pseudobulbi caulescentes, leviter clavati, 10—12 cm longi, supra circ. 1 cm crassi, apice foliati. Folia plerumque 3, in internodiis apicalibus brevissimis congesta, lanceolata, acuminata, papyracea, ad 10 cm longa, ad 2 cm lata. Racemi nutantes, plerumque 2, per totam longitudinem floriferi, rhachis tenuis, fusco-pilosa, bracteae late oblongae, ellipticaeve glabrae, obtusae, reflexae, deciduae, 5—8 mm longae, 3—4 mm latae. Sepalum dorsale oblongum, acutum. Petala paulum minora, pellucida, acuta. Sepala lateralia ovata, falcata, incurva, acuta, mentum amplum formantia, pes gynostemii extus in sutura sepalorum brunneo-pilosa ut ovaria, flores ceterum calvi. Labellum e basi angusta valde dilatatum, lobi laterales ovati, acuti, lobus intermedius latior, brevioblongus, antice retusus (emarginatus?), lamellae in disco 2 basin versus satis elevatae, addita 1 minore in lobum intermedium decurrente. — Flores lutei, rubro-striati, labellum 8—9 mm longum et inter lobos laterales latum, sepalum dorsale et petala 5 mm longa.

Südwestmalayische Provinz: Java (Jagor n. 523! — in herb. Berol. — Blühend im Juli).

Inter omnes *E. Andersoni* Hook. f. proxima, differt rhachide multo tenuiore, fere filiformi, floribus etiam paulum minoribus, indole labelli.

E. myriantha Kränzl. n. sp.; caules aggregati, flexuosi, 15—20 cm longi, vix 1 cm crassi, in superiore parte (non solum apice) foliosi. Folia (5—6) lineari-lanceolata, acuminatissima, ad 22 cm longa, 1,2—1,8 cm lata. Racemi ex axillis superioribus orientes, dense cylindracei, ad 15 cm longi,

multiflori, per totam longitudinem floriferi, floribus omnibus simul florentibus, rhachis et flores extus minutissime puberuli, flores brevissime pedicellati v. subsessiles, rhachidem dense tegentes, bracteae minutae, oblongae, reflexae, glabrae, quam ovaria sublongiores. Sepalum dorsale oblongum, obtusum. Petala linearia, aequilonga; sepala lateralia late oblonga, antice brevi-acutata, saccum magnum formantia. Labelli lobi laterales angusti, acuti, rectangulariter divergentes, intermedius ex isthmo angusto dilatatus, rhombeus, utrinque rotundatus, antice obtusangulus, levissime crenulatus, apiculatus, tuberculi in basi labelli nulli. — Flores minutissimi, vix 2 mm diam., albidi.

Südwestmalayische Provinz: West-Sumatra, Berg Singalan, bei 1700 m ü. M. (Beccari n. 375! — Blühend im Juni und Juli).

Differt ab *E. floribunda* Lindl. et plerisque congeneribus habitu flaccido, racemis fere amentiformibus densis, floribus subsessilibus, labelli lobis lateralibus stricte divergentibus, isthmo lobi intermedii tenuissimo lineari; est tamen *E. floribundae* haud dissimilis.

E. bracteolata Kränzl. n. sp.; caules fasciculati, 20—25 cm longi, foliosi, multiarticulati. Foliorum vaginae praesertim in infima parte caulis breves, ringentes, superiores longiores, laminae lineari-lanceolatae, 4—5 cm longae, 4—6 mm latae, acuminatae. Racemi brevissimi, bracteolis quibusdam inanibus in scapo obsiti (unde nomen!) ut videtur semper uniflori, ovarium brevi-pedicellatum, 2—2,5 cm longum, tota planta inclusis floribus omnino glabra. Sepala petalaque subsimilia, oblongo-lanceolata, acuta; sepala lateralia mentulum breve, rotundatum formantia. Labellum toto ambitu oblongum, antice trilobum, lobi laterales obtusi, intermedius paulum longior, subquadratus, retusus, in disco papillosus; lineae per discum 3 ante lobulum intermedium evanidae. Gynostemium longum, androclinium alte marginatum. — Flores certe flavidi, sepala petalaque 1 cm longa, vix 3 mm lata, labellum 8 mm, mentum vix 2 mm longum, labellum antice 4 mm latum. Capsula 5 cm longa fusiformis.

Südwestmalayische Provinz: West-Sumatra, Ajer-mantjoer, Prov. Padang in 360 m ü. M. (Beccari n. 552! — Blühend im August).

Differt a ceteris speciebus androcliniii margine satis alto, lobulato, floribusque gracilibus, basi bracteolis 4—5 minutis praeditis. Differt ab *E. valida* Lindl. cui proxima videtur, statura debiliore, racemis typice 1-floris, labelli lobis lateralibus bene longioribus quam intermedius lineisque in disco longioribus sed vix conspicuis.

Sect. Dendrolirium.

E. d'Entercasteauxii Kränzl. n. sp.; caules longissimi (partes, quae adsunt, 50—60 cm longae sed totae plantae certe multo longiores) penduli?, firmi, polyphylli. Foliorum vaginae supra oblique resectae, brunneae, non nitidae, laminae lineari-lanceolatae, acuminatae, apice ipso obtusatae, bilobulae, ad 15 cm longae, 1—1,2 cm latae. Racemi crebri, bracteolis quibusdam inanibus, ovatis, acutis in scapo muniti. Flores ut videtur

semper singuli, ovaria 1,2—1,5 cm longa, scabra, ubique papillis minutis obsita. Sepalum dorsale oblongum, acutum. Petala obovato-oblonga, obtusa. Sepala lateralia e basi latissima ovata, mentum vix prominulum, rotundatum, saccatum formantia, falcata, deflexa, breviter acutata, haec omnia vario modo torta involutaque. Labellum latissimum, lobi laterales magni, rotundati, intermedius multo minor, abbreviatus sub disco reflexus, obtusus, lamella undulata a basi medium fere usque, lamellula minuta utrinque in sinu, tubercula dense papillosa, satis elevata, supra emarginata in pede gynostemii ante basin labelli. Gynostemium pro flore satis longum, curvulum, anthera distincte 8-locularis. — Flores albi, purpureo-signati, sepala dorsale petalaque 1 cm longa, sepalum dorsale petalaque 5—6 mm, mentum 4 mm longum, labellum 6 mm longum, 4 mm latum.

Papuanische Provinz: D'Entrecasteaux-Inseln, Normanby-Insel (W. Micholitz! — Blühend im März).

Habitu et indole inflorescentiae quodammodo ad *E. biflorum* vergit, est tamen multo major et ut de aliis characteribus taceam, perigonii phyllis tortis ab omnibus discrepat. — Est species valde peculiaris.

E. anonoensis Kränzl. n. sp.; caules fasciculati, fusiformes, 12—18 cm longi, glabri, foliosi. Folia ovato-lanceolata, apice oblique biloba, 4—6 cm longa, 7—12 mm lata. Racemi breves, pauciflori, plerumque biflori, fasciculati. Sepalum dorsale ovatum, acutum, basi concavum; sepala lateralia toto ambitu triangula, antice acuta, postice in mentum semiclausum, apicem versus leviter crassius, obtusum producta. Petala multo teneriora, oblonga, obtusa, margine (sub lente satis valido) erosula, nervi longitudinales omnium incrassati et paulisper prominentes. Labellum pedi gynostemii neque in apicem menti descendentis affixum, trilobum, lobi laterales oblongi, acuti, incurvi, lobus intermedius spathulatus, obovatus, antice leviter emarginatus (si mavis obcordatus) lineis elevatis in disco a basi medium usque dense papillosum. Gynostemium brevissimum generis. — Flores lutei esse visi, sepala lateralia 1 cm longa, petala et sepalum dorsale 4—5 mm, mentum aequilongum, labellum 7—8 mm longum.

Papuanische Provinz: Neu-Guinea, Anona (Beccari ohne n. — Blühend im April).

E. biflorae Lindl. statura et magnitudine similis, mentum tamen apice bullatum inane, pes gynostemii enim non ad menti apicem antice clausum descendit et labellum apici ultimo pedis affixum erectum, infima (v. apicalis) pars menti occlusum et inane est.

E. pachycephala Kränzl. n. sp.; rhizoma lignosum, longe repens. Pseudobulbi inter se valde distantes, ovato-oblongi, subcompressi, diphylli, 6 cm alti, 3 cm lati. Folia in apice pseudobulbi distantia, divergentia, basi complicata, oblonga, acuta, coriacea, 20—22 cm longa, 5—6 cm lata. Scapus crassus, validus, quam folia brevior, ad 20 cm longus, praesertim basi vaginulis amplis (fere omnibus magna pro parte destructis) vestitus, ferrugineo-pilosus, vaginae medio in scapo 2 oblongae, acutae. Inflorescentia brevis, crassa, capitata (unde nomen!), 3 cm longa, 4 cm diam.,

bracteae magnae, ovato-oblongae, acutae, basin versus densius, ceterum sparsius pilosae, flores superantes, 2—3 cm longae, 6—10 mm latae. Flores pilosissimi, alabastra tantum adfuerunt etiam adeo minuta, quibus diagnosin accuratam scribere non liceret. Est planta habitu adeo characteristica, quam silentio praeterire non audeam.

Südwestliche Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 3597!).

Similis videtur *E. andamanicae* Hook., a qua tamen discrepat inflorescentia, quae in illa specie laxe racemosa, in hac tamen dense capitata est. Similis porro est *E. flava* Lindl.

E. straminea Kränzl. n. sp.; pseudobulbi cylindracei, quadriarticulati, ad 10 cm longi, 1,5 cm crassi, sub anthesi aphylli. Folia solummodo in pseudobulbis junioribus 4—5, basi cuneata, lanceolata, acuta, papyracea, ad 15 cm longa, 1—1,5 cm lata. Racemi singuli e superiore parte pseudobulborum orientes, stricti, multi- et densiflori, ipsi et bracteae et ovaria calva, bracteae reflexae, lanceolatae, quam ovaria longiores. Sepalum dorsale petalaque subangustiora ligulata, obtusa. Sepala lateralia triangula, acuta, patentia. Labellum toto ambitu oblongum, concavum, antice trilobulum, lobi laterales minuti, fere in dentes reducti, lobus intermedius subquadratus, antice emarginatus, angulo utrinque rotundato, paulum incrassatus et utrinque minute pilosulus; lineae elevatae breves in basi disci. Gynostemium satis gracile. Flores straminei, omnes partes 3—4 mm longae.

Centromalayische Provinz: Celebes, Masarang (Sarrasin n. 226! — Blühend im Mai).

Planta parum characteristica habitu *E. multifloram* quadammodo ludens, flores tamen extus omnino glabri, pars tantum labelli apicalis pilosa. Flores straminei, colore haud ita frequente in *Eriis*.

Sect. Eriura.

E. validissima Kränzl. n. sp.; caules in ipsa basi pseudobulbosi, incrassati, fere 2 cm crassi, ad 30 cm alti, a basi ipsa distiche foliosi. Folia ad 10 longe lorata v. longe linearia, basi articulata, ad 40 cm longa v. imo longiora, firma, coriacea, 2—3,5 cm longa. Panicula brevi-pedunculata, rami pauci, inter se subaequilongi, ad 50 cm longi multiflori, bracteae minutissimae. Sepalum dorsale oblongum, obtusum; lateralia oblique triangula, brevi-acutata, mentum magnum, obtusum formantia. Petala obovata, spathulatave. Labellum ex ungue angusto valde dilatatum, lobi laterales obtrianguli v. oblique rhombei, angulo exteriore acuto, lobus intermedius multo minor, orbicularis, calli per discum 2 divergentes, antice altiores, linea mediana sensim incrassata medium per discum supra tuberculata, in lobo intermedio in tuberculum, discum lobi fere omnino occupantem, aucta, callus tridactylus ceterum in ipso ungue labelli. Gynostemii pars libera brevior quam lata. Flores minuti, extus puberuli, sepala lateralia 5 mm longa, mentum circ. 2,5 mm longum, sep. dorsale et petala

2,5 mm longa illa vix 2 mm lata, labellum 5 mm longum, expansum antice 6 mm latum.

Südwestmalayische Provinz: West-Sumatra, Palembang (Beccari ohne n.).

Specimina maxima *E. aeridostachyae* magnitudine excedens; rhachis paniculae ab ipsa basi ramosae pro planta tenues, fere filiformes, parcissime puberulae, flores illis *E. aeridostachyae* bene majores brevius et tenuius pedicellati.

E. malleifera Kränzl. n. sp.; caules basi bulboso-incrassati, cataphyllis brevibus, deinde foliis crebris vestiti, omnibus articulatis et ipsi pseudobulbo insidentibus. Folia stricta, longe linearia, ad 50 cm longa, ad 1,5 cm lata, longe acuminata. Racemi folia vix semiaequantes, scapus sparsius, rhachis densius ferrugineo-puberula, bracteae minutissimae, tota inflorescentia papillis formam T praebentibus (sive malleis minutis) obsita (unde nomen). Sepalum dorsale oblongum, petala minora, omnino aequalia, omnia rotundata. Sepala lateralia late ovato-triangula, antice obtusangula, mentum satis longum, rotundatum formantia. Labellum oblongum, acutum, concavum, intus omnino laeve. De colore florum nil constat, sicci intense fusci, inter minimos generis, vix 2 mm diam.

Südwestmalayische Provinz: Sumatra, Palembang (Beccari ohne n.).

Diagnosis ex alabastris scripta est, floribus apertis deficientibus, exceptis paucis ab insectis injuriatis. Ab *E. aeridostachya* quacum haec species comparanda est, differt haec foliis multo angustioribus, longioribusque et inflorescentia pro magnitudine totius plantae brevi.

E. convallariopsis Kränzl. n. sp.; pseudobulbi ancipites, ad 20 cm longi, 2,5 cm lati, internodia ad 10, basilaria et apicalia valde abbreviata, intermedia 3—5 cm longa, sulcata, cataphylla in articulis magna, triangula, etiam sub anthesi persistentia. Folia in apice pseudobulbi 4, longe lanceolata, acuta, apice ipso subbilobula, basi complicata, firma, coriacea, ad 25 cm longa, medio 2,5—3 cm lata. Racemi multiflori, nutantes, valde curvati, per totam longitudinem floriferi, ad 15 cm longi, bracteae ovatae oblongaeve, acutae, quam ovaria cum pedicellis breviores; rhachis et ovaria et sepala basi tantum pilosula, tota planta ceterum glaberrima. Sepalum dorsale ovatum, obtusum, 5-nervium. Petala paulum minora, 3-nervia. Sepala lateralia triangula, antice obtusangula v. fere rectangula, apiculata, mentum apice bisaccatum formantia. Labelli hypochilium membranaceum, in lobulos 2 acutos exiens, epichilium illi antepositum, cuneato-flabellatum, antice obtuse triangulum, androclinium retusum. Flores albi, illis *E. convallarioidis* maximi bene majores, sepalum dorsale 3 mm longum, 2 mm latum, lateralia circ. 4 mm longa, mentum vix 1,5 mm longum, labellum 3 mm longum, antice 2 mm latum.

Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 3639!).

E. convallarioidi quam maxime luxurianti similis differt racemis tenuioribus, longioribus, magis curvatis, caule manifeste ancipite, foliis multo longioribus. Acceidt ad *E. floribundam* a qua ceterum differt caule foliis, floribus omnino nudis.

E. Sarrasinorum Kränzl. n. sp.; caules 40—100 cm longi v. imo ongiores, subancipites, multiarticulati, foliosi. Folia linearia, acuminatissima, 25—30 cm longa, 1—1,5 cm lata. Racemi (v. panicula ab ipsissima basi in ramos soluta) 4, folia subaequentes, rhachides, bracteae, ovaria, flores extus albido-tomentosa (haud ita dense ut in aliis speciebus), bracteae 2 mm longae, oblongae, acutae, ovaria subaequantes. Sepalum dorsale oblongum, concavum; lateralia triangula, mentum breve, rotundatum formantia, omnia obtusa, extus villosa. Petala lineari-spathulata, obtuse acutata. Labelli lobi laterales late trianguli, obtusi, intermedius subquadratus, obtusus; callus tripartitus, medio altior in ipsa basi, linea mediana per totam longitudinem farinosa in disco, antice in dentes simplices soluta, quorum medianus altior, ante apicem ipsum aucta, lamellula utrinque in sinu loborum lateralium elevata, membranacea, labelli basin usque decurrens. Gynostemium brevissimum truncatum. — Flores extus viridi-albi, intus sordide purpurei, sepala lateralia 4,5 mm longa, mentum 3 mm longum, dorsale et petala 3 mm longa, dorsale 3 mm, petala circ. 1,5 mm lata, labellum 5 mm longum, inter lobos laterales 7—8 mm latum.

Centromalayische Provinz: Celebes, Tomohon (Sarrasin n. 426! 433a!, 439! — Blühend im Juni). — Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 2488!).

E. majori Ridl. proxima. Differt floribus majoribus, intus sordide purpureis (non coeruleis), lamellis longioribus per totam longitudinem labelli decurrentibus (non in sinu tantum loborum lateralium); differt porro linea mediana in dentes 2 compressiusculos exiente (non in pulvinar) quo quidem charactere ad *E. paniculatam* vergit. — Suspicio plantam in collectionibus nostris jam sub nomine *E. major* Ridl. [*E. Kingii* Hook.) praestare. Excellit praeter omnes magnitudine omnium partium.

E. verticillaris Kränzl. n. sp.; caules ipsa basi paulum incrassati, ad 30 cm alti, omnino vaginis (siccis pallidis) teneris, longis, apicem usque vestiti, supremi caulem bene superantes, obtusi. Folia in internodiis abbreviatis apicalibus 2 ad 3, lineari-lanceolata, longe acuminata, 20—25 cm longa, 1 cm lata. Racemi 1 v. 2 ex axillis foliorum orientes, ad 15 cm longi, excepta tertia parte basilari dense floriferi, floribus more *Oberoniarum* in verticillis paucifloris dispositi; rhachis floccoso-villosa, bracteae minutissimae, oblongae, obtusae, glabrae. Sepalum dorsale oblongum, obtusum, concavum; sepala lateralia multoties majora, mentum saccatum, magnum, compressum, obtusum formantia, apice acuta. Petala minuta, ovata, acuta. Labellum basi sacculum illi sepalorum fere aequimagnum, arcte compressum formans, antice v. supra in laminam triangulam, acutangulam explanatum. — Flores inter minimos, vix 2 mm longi et diam.

Südwestmalayische Provinz: Borneo, Sarawak (Beccari n. 2453!).

Differt haec species a ceteris sectionis floribus minutissimis inter parvos et labelli fabrica eximia, format enim labellum sacculum arcte compressum e callorum lineis tantum arcuatis percursum, illum sepalorum lateralium v. mentum omnino imitans et vix illo minorem. Lamina labelli sub anthesi complicata et vix explananda formam

praestat deltoideam v. triangularem. Inflorescentia verticillaris rarissime observatur in *Eriis*.

E. **tomohonensis** Kränzl. n. sp.; caulis ad 50 cm altus, basi 1 cm diam., foliosus, multiarticulatus. Folia brevi-vaginantia, linearia, acuminata, 12—15 cm longa, 1—1,2 cm lata, paniculam oligocladam duplo fere superantia. Rhachis, bracteae, ovaria, flores extus albido-tomentosa, bracteae ovatae, acutae, ovaria non aequantes, reflexae, 1,5 cm longae. Sepalum dorsale oblongo-lanceolatum, obtusum; lateralia ovato-triangula, obtusa, mentum subnullum. Petala oblonga, obtusa, omnia intus papulosa. Labelli lobi laterales rotundato-ovati, paulum antice curvati, obtusi; lobus intermedius basi utrinque lobulatus, lobuli trianguli, acuti, lobulus intermedius brevis, oblongus, obtusus, crassus, lamellae 2 minutae, erectae in disco, addita linea in lobulum terminalem exiente; discus puberulus, callus tridentatus in ipsa basi labelli. Gynostemium generis. — Flores minuti, luteo-fusci, sepala 4,5 mm longa, labellum inter lobos laterales 4 mm latum.

Centromalayische Provinz: Celebes, Tomohon (Sarrasin n. 803. — Blühend im November).

Planta valida, sicca pallide griseo-flava, glabra. *E. majori* Ridl. proxima. Differt colore luteo-fusco florum et lobis lateralibus multo majoribus quam dentes basilares labelli *E. majoris*. Differt porro partitione intermedia labelli fere omnino callo occupata; differt denique papulis sepala petalaque in facie interna obtegentibus.

Sect. Conchidium.

E. **masarangica** Kränzl. n. sp.; sympodia crassa lignosa, ascendentia, cataphyllis dense tecta. Pseudobulbi circ. 6 cm inter se distantes, obliqui, oblongi, subcompressi, rugosi, 4 cm longi, 2 cm lati, monophylli. Folia subcoriacea, e basi plicata lanceolata, apice obtusa, biapiculata, ad 40 cm longa, ad 3 cm lata. Racemi fasciculati, ex axilla folii orientes, 6—10, aggregati in pseudobulbi apice, 1-flori, pedicelli ad 10 cm longi, bracteolae minutae, oblongae, quam ovarium tenuissimum multo breviores. Sepalum dorsale petalaque oblongo-lanceolata, acuta; sepala lateralia triangula, acuta, mentum rotundatum, parti anticae semilongum formantia, extus levissime carinata. Labellum simplex, ovato-oblongum v. subrhombeum, acutum, medio in disco paulum excavatum (nectariferum?). Gynostemium breve, crassum, pollinia minutissima 8, anthera bilocularis, locelli loculi cujusque obscuri. — Flores rosei, intus pallidiores, 1 cm longi, omnino glabri, ut tota planta, anthera atro-purpurea.

Centromalayische Provinz: Celebes, Masarang (Sarrasin n. 658! — Blühend im August).

Planta peculiaris habitu *Sarcopodiorum*, flores tamen illi *Eriarum* et pollinia 8. Secundum inflorescentiam species *Conchidiis* adscribenda videtur. Ludit porro *Ornithidia* Americae tropicae.

Über zwei neue chinesische Sedum.

Von

Raymond Hamet.

Sedum Engleri Hamet n. sp.

Planta perennis?, steriles caules non edens? Radices .... Caules floriferi erecti, robustiusculi, simplices, glabri, in parte superiore mamillati. Folia alterna, magna, petiolata, infra insertionem in calcar non producta; petiolus a lamina valde distinctus, gracilis; lamina quam petiolus longior, oblonga, integra, obtusa, longior quam latior. Inflorescentia corymbiformis, densa. Pedicelli quam calyx breviores, glabri, mamillati. Flores numerosi. Bracteae sessiles, obovato-oblongae, integrae, glabrae, marginibus mamillatis, obtusae, longiores quam latiores. Calyx glaber, segmentis 5, quam tubus longioribus, infra insertionem non productis, marginibus integris, obtusis, longioribus quam latioribus, inaequalibus: 3 segmenta parva, sublinearia; 2 segmenta magna, oblongo-linearia. Corolla glabra, quam calyx paulum longior, segmentis 5, quam tubus longioribus, oblongo-lanceolatis, marginibus integris, leviter mucronatis, mucrone petali apicem superante, longioribus quam latioribus. Stamina 10, glabra; filamenta omnia longe ovata, lata; filamenta oppositipetala paulum supra corollae basim inserta; antherae petalorum apicem subattingentes. Carpella 5, multiovulata, glabra, ovato-lanceolata, in stylos quam carpella breviores attenuata. Squamae 5, semiorbiculari-quadratae, obtusissimae vel leviter emarginatae, paulum latiores quam longiores. Folliculi 5, leviter et oblique divergentes, lateribus internis paulum gibbosis. Semina oblonga, testa leviter mamillata nucleum apice paulum superante.

Caules floriferi 25—27 cm longi. — Foliorum petiolus 3—13 mm longus; lamina 22—46 mm longa, 11—28 mm lata. — Inflorescentia 18 mm longa, 37 mm lata. — Pedicelli 0,7—1,25 mm longi. — Bracteae 3,5—5,25 mm longae, 1—2 mm latae. — Calycis pars concreta 1—1,15 mm longa; pars libera: sepala parva 1,7—2 mm longa, 0,8—1 mm lata; sepala magna 2,5—3 mm longa, 1,15—1,4 mm lata. — Corollae pars concreta 0,05—0,1 mm longa; pars libera 3,6—3,9 mm longa, 1,4—1,45 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 0,05—0,1 mm longa; pars libera 3—3,1 mm longa, 0,55—0,65 mm lata. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 0,05—0,1 mm longa; pars libera 2,5—2,9 mm longa, 0,55—0,65 mm lata.

— Antherae 0,6—0,8 mm longae, 0,6—0,8 mm latae. — Carpellorum pars concreta 1,1—1,4 mm longa; pars libera 2,3—2,65 mm longa. — Styli 0,75—0,9 mm longi. — Squamae 0,3—0,4 mm longae, 0,4—0,45 mm latae. — Semina 0,6 mm longa, 0,25 mm lata.

Jün-nan: Vé-gué-mo-dja, bei Pin-Tchouan, 26 Sept. 1906 (F. Ducloux n. 4457).

Obs. — Planta, supra descripta, a *Sedo Bergeri* Hamet[1]), *S. leucocarpo* Franchet[2]) et *S. Moroti* Hamet[3]), quibus affinis est, haud difficulter discreta est.

De *S. Bergeri:* 1° foliis petiolatis, petiolo a lamina valde distincto, laminae oblongae, et non sessilibus, lineari-spathulatis vel lineari-oblongis; 2° sepalis minoribus, inaequalibus, sublinearibus vel oblongo-linearibus, obtusis, et non subaequalibus, oblongis, obtusiusculis, late apiculatis; 3° folliculis leviter et oblique divergentibus, lateribus internis paulum gibbosis, et non erectis, lateribus internis non gibbosis; 4° seminibus testa nucleum apice paulum superante discrepat.

A *S. leucocarpo:* 1° foliis petiolatis, laminae oblongae, et non sessilibus, obovato-oblongis vel oblongis; 2° petalis oblongo-lanceolatis, et non ovatis; 3° seminibus testa nucleum apice paulum superante, differt.

A *S. Moroti*, postremo: 1° foliis petiolatis, laminae oblongae, et non sessilibus, obovatis vel obovato-oblongis; 2° sepalis infra insertionem non productis, sublinearibus vel oblongo-linearibus, et non obovatis vel obovato-oblongis; 3° petalis oblongo-lanceolatis, et non oblongo-linearibus; 4° squamis semiorbiculari-quadratis, paulum latioribus quam longioribus, et non teretibus, longioribus quam latioribus; 5° folliculis leviter et oblique divergentibus, lateribus internis paulum gibbosis, et non erectis, lateribus internis non gibbosis; 6° seminibus testa nucleum apice paulum superante distat.

Sedum Rosei Hamet n. sp.

Planta annua?, steriles caules non edens? Radices fibratae. Caules floriferi erecti, graciles, basi ramosi, glabri. Folia alterna, sessilia, infra insertionem in calcar producta; calcar obtusum; lamina sublinearis vel longe deltoideo-linearis, integra, acuminata, longior quam latior. Inflorescentia corymbiformis, satis densa. Pedicelli quam calyx breviores, glabri. Flores parum numerosi (pro uno caule florifero). Bracteae foliis similes. Calyx glaber, segmentis 5, quam tubus longioribus, infra insertionem in calcar productis; calcar integrum, obtusum; lamina sublinearis vel longe deltoideo-linearis, marginibus integris, acuminata, longior quam latior. Corolla glabra, quam calyx paulum longior, segmentis 5, quam tubus longioribus, oblongo-lanceolatis, marginibus integris, aristatis, arista petali apicem superante, longioribus quam latioribus. Stamina 10, glabra; filamenta oppositipetala infra corollae medium inserta; antherae corollae medium superantes. Carpella 5, multiovulata, glabra, oblonga, in stylos quam carpella breviores attenuata. Squamae 5, subteretes, apice leviter dilatatae et concavae, paulum longiores quam latiores. Folliculi 5, multiseminati,

---

1) R. Hamet, Sed. nouv. de l'herb. du Mus., in Bull. du Mus. d'Hist. nat. de Paris t. XV. p. 488—490 (1909).

2) A. Franchet, Saxifrag., Crassul. et Combret. nov. e Fl. sin., in Journ. de Bot. t. X. p. 288 et 289 (1896).

3) R. Hamet, Loco cit. p. 491—493 (1909).

erecti, lateribus internis non gibbosis. Semina obovato-oblonga, testa vix mamillata nucleum duabus extremitatibus non superante.

Planta 3—8,5 cm longa. — Foliorum et bractearum calcar 0,75—1 mm longum; lamina 4,2—5,8 mm longa, 1,25—1,4 mm lata. — Inflorescentia 5—14 mm longa, 7—12 mm lata. — Pedicelli 0,8—2 mm longi. — Calycis calcar 0,6—1,2 mm longum; lamina 3,2—5,2 mm longa, 1—1,4 mm lata. — Corollae pars concreta 0,5—0,65 mm longa; pars libera 3,8—5,3 mm longa, 1,25—1,3 mm lata. — Staminum alternipetalorum filamentorum pars concreta 0,5—0,65 mm longa; pars libera 2,3—2,65 mm longa. — Staminum oppositipetalorum filamentorum pars concreta 1,1—1,4 mm longa; pars libera 1,6—2 mm longa. — Antherae 0,55—0,65 mm longae, 0,4—0,5 mm latae. — Carpellorum pars concreta 0,8—0,9 mm longa; pars libera 2—2,8 mm longa. — Styli 0,8—0,9 mm longi. — Squamae 0,55—0,6 mm longae, 0,3—0,35 mm latae. — Semina 0,7 mm longa, 0,3 mm lata.

Sz'-tschwan: Ta-tsien-lu: Sept. 1894 (J. A. Soulié n. 2567); Aug.—Okt. 1894 (J. A. Soulié n. 2256).

Obs. — Haec species, quamvis *Sedo Daigremontiano* Hamet[1]), *S. Feddei* Hamet[2]), *S. Heckeli* Hamet[3]), *S. platysepalo* Franchet[4]) et *S. Susannae* Hamet[5]) valde affinis sit, distinctissima est.

A *S. Daigremontiano:* 1° sepalis infra insertionem productis; 2° petalis marginibus integris, et non erosatis; 3° squamis paulum longioribus quam latioribus, et non multo longioribus quam latioribus, differt.

De *S. Feddei:* 1° foliis sublinearibus vel longe deltoideo-linearibus, acuminatis, et non longe deltoideis, acutis; 2° sepalis infra insertionem productis, sublinearibus vel longe deltoideo-linearibus, acuminatis, et non ovato-lanceolatis, acutis; 3° petalis oblongo-lanceolatis, et non obovato-oblongis; 4° squamis paulum longioribus quam latioribus, et non multo longioribus quam latioribus, discrepat.

A *S. Heckeli:* 1° foliis non basi dilatatis; 2° petalis aristatis, et non acutis; 3° folliculis lateribus internis non gibbosis, erectis, et non leviter et oblique divergentibus, distat.

A *S. platysepalo:* 1° foliis sublinearibus vel longe deltoideo-linearibus, et non oblongis; 2° sepalis sublinearibus vel longe deltoideo-linearibus, et non late oblongis, abest.

A *S. Susannae*, denique, sepalis infra insertionem productis, dissidet.

---

1) R. Hamet, *S. Daigremontianum* n. sp., in Bull. Soc. bot. Fr. t. LVI. p. 234—236 (1909).

2) R. Hamet, Nouv. asiat. du g. *Sedum*, in Fedde, Repert. nov. spec. (1910).

3) R. Hamet, *S. Chauveaudi*, *S. Heckeli* n. sp. in Lecomte, Notul. system. (1910).

4) A. Franchet, *Saxifrag.*, *Crassul.* et *Combret.* nov. e Fl. sin., in Journ. de bot. t. X. p. 289 (1896).

5) R. Hamet, Nouv. asiat. du g. *Sedum*, in Fedde, Repert. nov. spec. (1910).

Scirpodendron Engl., eine baumartige afrikanische Cyperacee.

Von

A. Engler.

Flores dioeci? Flores masculi adhuc ignoti. Flores feminei perigoniati; perigonium 3—5-tepalum; tepala minima lanceolata, pilis duplo longioribus ciliata. Pistillum valde elongatum conoideum superne curvatum, stigmatibus 3 filiformibus instructum. Fructus elongato-conoideus superne curvatus, semen elongatum cylindricum includens. — Arbuscula, ramis plerumque pseudodichotomis, interdum trifidis, fere a basi ad apicem usque foliorum partibus basalibus obtectis. Folia dense spiraliter ordinata angusta lineari-lanceolata, e basi ad apicem usque angustata. Inflorescentiae paniculatae folia superantes; bracteae I et II basi longe tubulose vaginantes atque in subulam acutissimam exeuntes, ramulos 2—4 tetrangulos includentes, ramulis extimis spicas plurifloras gerentibus; bracteae III lanceolatae acutae quam prophylla 2 lanceolata triplo breviores.

Sc. Bücheri Engl. n. sp.; arbuscula circ. 6 dm alta, radicibus tenuibus numerosissimis horizontaliter radiantibus. Truncus usque 12 cm longus, inferne foliorum vestigiis destitutus circ. 5 cm crassus, ramis adscendentibus, gradatim minoribus, extimis cum foliorum vestigiis 1,5 cm, sine foliis 1 cm crassis, fere omnibus supra bifurcationes pedunculi vestigio 3—6 cm longo, 2—3 cm crasso persistente instructis. Folia erecta, rigida, lineari-lanceolata usque 5 cm longa, vestigia vetusta circ. 1—1,5 cm longa, ramis adpressa, apice patente vel recurvo. Paniculae usque 1 dm longae, ramis I 2 cm crassis; bracteae I vagina tubulosa 1,5 cm longa instructa in acumen aequilongum subuliforme exeuntia; ramuli II 3—5 cm longi, bracteas superantes; spicae circ. 8 mm longae; bracteae earum circ. 2—3 mm longae; prophylla usque 6 mm longa. Pistillum cum stilo usque 4 mm longum; stigmata filiformia 1 mm longa. Fructus 6 mm longus, inferne 0,5 mm crassus.

Kamerun: auf einer Gneiskuppe in der Nähe von Jaunde am Rande des Regenwaldes, um 780—820 m ü. M. (Dr. Bücher — ♀ blühend und fruchtend im Juni 1909).

Von dieser höchst interessanten Pflanze waren schon früher Stücke an das Botanische Museum in Dahlem gelangt. Zwei vollständige Exemplare, welche Herr Dr. Bücher einsendete, veranlassen mich, nicht länger über diese Gattung zu schweigen, welche als baumartig wachsende Cyperacee besondere Beachtung verdient. Später werde ich Ausführlicheres über die Pflanze veröffentlichen und dabei auch ihre anatomischen Verhältnisse behandeln.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 102.

Band XLIV. Ausgegeben am 9. August 1910. Heft 4.

BERICHT

über die

siebente Zusammenkunft der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik

zu Geisenheim a./Rhein vom 5.—9. August 1909.

Auch in diesem Jahre wieder tagten die drei größten botanischen Vereinigungen Deutschlands gemeinsam; die Sitzungen hielt jede Gesellschaft für sich ab, doch bot sich durch das Zusammensein aller Teilnehmer außerhalb der Sitzungen Gelegenheit zu persönlichem Verkehr und wertvoller wissenschaftlicher Aussprache. Durch die Anordnung der Vorträge ließ es sich ermöglichen, daß Mitglieder der einen Vereinigung auch den sie interessierenden Verhandlungen der beiden anderen beiwohnen konnten. Das Programm der Gesamt-Tagung war kurz folgendes: Nachdem vom Montag, 2. August, bis Mittwoch, 4. August, die Vereinigung für angewandte Botanik mit ihren Sitzungen den Anfang gemacht hatte, fanden sich die Mitglieder der Freien Vereinigung am Mittwoch abend im Restaurant Germania zu Geisenheim zu einer Begrüßung zusammen, um am Donnerstag, 5. August, ihre Hauptsitzung abzuhalten. Am selben Tage fand abends die Begrüßung der erschienenen Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft statt, die am Freitag, 6. August, tagte. Vom Sonnabend, 7. August, bis Montag, 9. August, folgte sodann der gemeinsame Ausflug in das Nahe- und Moseltal, sowie in die Eifel, über den nachher kurz berichtet werden wird.

Am Donnerstag, 5. August, fanden sich um 9 Uhr im Hörsaal der Pflanzenpathologischen Versuchsstation zu Geisenheim 35 Mitglieder unserer Vereinigung ein. Den Vorsitz führte Herr Drude, der die Anwesenden begrüßte, eine Übersicht über die Fortschritte des Sammelwerkes »Die Vegetation der Erde« gab und seine Freude darüber ausdrückte, daß »Die Natürlichen Pflanzenfamilien« nunmehr vollendet vorlägen. Zunächst wurden dann die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt. Von mehreren Seiten war die Anfrage an den Vorstand gerichtet worden, ob sich nicht die Erwerbung einer lebenslänglichen Mitgliedschaft ermöglichen ließe. Die Versammlung beschloß, diese zu gewähren bei einer Zahlung von 75 ℳ bei Mitgliedern unter 50 Jahren, von 50 ℳ bei solchen über 50 Jahren.

In Vertretung des am Erscheinen verhinderten Kassenwartes legte sodann Herr GILG den folgenden Kassenbericht vor:

Kassenbericht

für die Zeit vom 5. August 1908 bis 19. Juli 1909.

Einnahmen:

Kassenbestand am 5. August 1908		ℳ 580,86
Mitgliederbeiträge		» 450,00
		ℳ 1030,86

Ausgaben:

Berichte	ℳ 432,—	
Porti usw.	» 9,20	
Verschiedenes Druckwerk	» 200,00	
Trinkgelder	» 20,05	» 661,25
	Bestand:	ℳ 369,61

Die Herren Prof. GILG und Dr. PILGER haben die Richtigkeit der Einnahmen und Ausgaben nach stattgefundener Revision bestätigt.

Steglitz, den 19. Juli 1909.

HERM. JURENZ.

Als Ort der Tagung für 1910 wurde Münster in Westfalen festgesetzt, da dieser Ort für die meisten Mitglieder, die beabsichtigen, am Internationalen Botanischen Kongreß in Brüssel 1910 teilzunehmen, recht günstig gelegen ist; die Sitzung soll 1—2 Tage vor Beginn dieses Kongresses stattfinden. Für das Jahr 1911 wurde Danzig in Aussicht genommen, von wo aus mehrere Einladungen ergangen waren.

Bei den sich daran anschließenden Wahlen wurde der bisherige Vorstand einstimmig wiedergewählt. Darauf wurde in die wissenschaftliche Tagesordnung eingetreten.

Herr GILG hielt einen Demonstrationsvortrag über Pflanzen mit epiphyllen Inflorescenzen. Schon längst waren Dikotylen-Familien bekannt, die durch blattständige Inflorescenzen auffielen; die morphologische Bedeutung dieser Einrichtungen war sehr bestritten; sie wurden gewöhnlich als Verwachsungen des Blattes mit dem Achselsproß (kongenital) oder als eine Streckung der Achsenstelle, auf der Blatt und Blütensproß entstanden sind, gedeutet. CASIMIR DE CANDOLLE ist es zu verdanken, daß wir ein klareres Bild dieser Verhältnisse gewonnen haben. Er konnte durch Untersuchung der Entwicklungsgeschichte, der Nebenblattverhältnisse, sowie des anatomischen Aufbaues zahlreicher dieser auffallenden Gewächse nachweisen, daß die epiphyllen Inflorescenzen ein Produkt des Blattes darstellen, nicht einen Achselsproß. Zonen von unfruchtbaren und fruchtbaren Blättern folgen aufeinander (Heterophyllie), das fruchtbare Blatt stellt den höchst

entwickelten Typus aller Phyllome dar, denn es besitzt die Fähigkeit eines verlängerten Wachstums. Bei *Begonia sinuata* kann dieses Wachstum sogar ein unbegrenztes sein, da hier bis zu drei Generationen von fruchtbaren Blättern, eine auf der anderen, zur Entwicklung kommen.

An der Hand eines sehr instruktiven und reichlichen Materiales, das auf Tischen ausgelegt worden war, zeigte der Vortr., daß seiner Ansicht nach die Anschauungen C. de Candolles in allen Punkten zutreffend sind. Besonders die prachtvollen, sehr interessanten Materialien der Flacourtiaceen-Gattungen *Phyllobotryum, Phylloclinium* und *Mocquerysia*, die C. de Candolle nicht zur Verfügung gestanden hatten und die neuerdings aus dem tropischen Westafrika reichlich eingetroffen waren, erwiesen sich für die Klärung jener Fragen als sehr wichtig.

Dann sprach nach einer Pause, die zwecks Besichtigung des ausgestellten Materials eingeschaltet worden war, Herr Drude über die Fixierung verwandter Pflanzenformen durch ihre natürlichen Standorte. Diese Vortrag soll in den nächstjährigen Berichten zum Abdruck gelangen.

Es folgte der Vortrag des Herrn L. Diels über genetische Elemente der Flora der Alpen; dieser findet sich weiterhin vollständig abgedruckt.

Hierauf erhielt das Wort Herr Vaupel zu seinem Vortrag über die Vegetation von Samoa, der durch zahlreiche Lichtbilder illustriert wurde; er wird in etwas erweiterter Form in diesen Berichten erscheinen. Zum Schlusse folgten zwei Vorträge über die Flora Mexikos mit zahlreichen Lichtbildern, die sich in vortrefflicher Weise gegenseitig ergänzten.

Herr Ross (München), welcher mit Unterstützung der K. Bayrischen Akademie der Wissenschaften 1906 eine botanische Studienreise nach Mexiko ausgeführt hatte, erläuterte an zahlreichen, zum größten Teil nach eigenen Aufnahmen angefertigten und handkolorierten Lichtbildern die Vegetationsverhältnisse dieses Landes.

Nach kurzer Schilderung der allgemeinen klimatischen und topographischen Verhältnisse wurden die wichtigsten Vegetationsformationen den Anwesenden in charakteristischen Beispielen vor Augen geführt und dabei die sie hervorrufenden klimatischen Faktoren aufgeführt. So wurde zunächst die auch in Mexiko weite Flächen bedeckende Savanne und ihre so verschiedene Gestaltung von der fast reinen Grasflur bis zum Savannenwald behandelt. In ähnlicher Weise folgte der tropische und subtropische Regenwald. Besondere Erwähnung fanden einige in Mexiko heimische Kulturpflanzen wie Vanille, Kakao, Melonenbaum, die Kautschuk liefernde *Castilloa elastica* Cerv. usw.

Zahlreiche Bilder zeigten dann die eigenartige Pflanzenwelt des mexikanischen Hochlandes; entsprechende Berücksichtigung fanden dabei die für dasselbe so wichtigen Kakteen, Agaven, Yucca-Arten. Eingehend geschildert wurde der Anbau der Pulque liefernden *Agave atrovirens* Karw. und die Gewinnung dieses Nationalgetränkes der Eingeborenen. Kurz wurde

auch des Kautschuk liefernden, in Nordmexiko heimischen Guayule (*Parthenium argentatum* A. Gray) gedacht.

In den höheren Gebirgsstöcken, meist vulkanischen Ursprungs, finden sich besonders zwischen 3000 und 4000 m ausgedehnte Wälder, in deren unteren Regionen vielfach immergrüne Eichen, Erlen usw. vorherrschen. Später kommt die einzige und hier endemische Tannenart, *Abies religiosa* Lindl., hinzu. Zuletzt bestehen diese Wälder nur aus *Pinus*-Arten. Die Baumgrenze liegt sowohl am Pic von Orizaba als auch am Popocatepetl und am Nevado von Colima im Durchschnitt bei etwa 4000 m und wird an den beiden erstgenannten Vulkanbergen von *Pinus Hartwegii* Lindl. gebildet.

Die alpine Region zeigt einen steppenartigen Charakter. Schmalblättrige, harte, büschelförmig wachsende Gräser und teils krautige, teils halbstrauchige, aber doch niedrig bleibende Compositen herrschen vor. Zwischen diesen tritt überall der dunkle vulkanische Boden zutage.

Nach und nach wird die Pflanzenwelt spärlicher und ein Stück unterhalb des ewigen Schnees (ca. 4800 m auf der Südseite des Pic im Oktober 1906 und 4300 m auf der Nordseite des Popocatepetl im November 1906) ist eine pflanzenlose Sand- oder Steinwüste. Hier fristen höchstens noch einige niedere Sporenpflanzen (besonders Flechten) oder zufällig dorthin gewehte höhere Pflanzen kümmerlich ihr Leben unter dem Schutze von Felsen oder Steinen. Wahrscheinlich sind es auch in erster Linie die äußerst heftigen Winde, welche ebenso wie an der Baumgrenze den Holzgewächsen so auch hier den krautigen Pflanzen Halt gebieten.

Wie groß der Einfluß starker und oft wehender Winde auf die Pflanzenwelt ist, zeigt sich in deutlicher Weise auf dem Isthmus von Tehuantepec. Auf den Hochebenen der Cordillere, z. B. auf den Ebenen von Rincon Antonio, Chivela usw., welche sich nur etwa 176 m über dem Meeresspiegel befinden, kommt kein Wald vor, sondern spärliche Grasflur und zerstreutes, besonders hartlaubiges Gebüsch bedeckt dieselben. Hier fangen sich die von dem Atlantischen Ozean und vom Golf von Mexiko her längs der östlichen Randgebirge streichenden, sehr heftigen und während des größten Teiles des Jahres wehenden Winde und bedingen eine Pflanzenwelt, die so gänzlich verschieden ist von der, welche die Abhänge der Cordillere und die vorgelagerten Küstenebenen bedeckt.

Herr A. Purpus-Darmstadt zeigte sodann eine Reihe von Vegetationsbildern, meist Kakteen und andere xerophile Gewächse darstellend, aus den Gebieten des südlichen Hochplateaus von Mexiko, die er mit Prof. Dr. Schenck und C. A. Purpus im Sommer 1908 bereiste. Die Bilder sind teils von ihm, teils von Prof. Schenck und seinem Bruder C. A. Purpus aufgenommen und veranschaulichten sehr treffend den Charakter dieser Florengebiete.

Nachdem dann noch Herr Drude den Dank der Vereinigung an Herrn

Prof. Dr. Wortmann ausgesprochen hatte, der in vortrefflicher Weise die mühevollen Vorbereitungen zur Versammlung erledigt hatte, schloß die Sitzung um 1 Uhr.

Am Nachmittag fand nach gemeinsam eingenommenem Mittagessen der Ausflug beider Vereinigungen in das Rebgelände des Rheingaues statt. Besonders wurde der berühmte Steinberg besichtigt, worauf in dem prächtigen Kloster Eberbach nach Besuch der Kelleranlagen in dem früheren Refektorium eine Weinprobe dargeboten wurde, die alle Teilnehmer sehr befriedigte. Am Abend trafen sich die Mitglieder zur Begrüßung der Deutschen Botanischen Gesellschaft im Restaurant Germania zu Geisenheim.

Am Freitag, 6. August, wurde die Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft abgehalten, an der sich auch zahlreiche Mitglieder der beiden Vereinigungen beteiligten. Nachmittag wurde eine Besichtigung der wissenschaftlichen Institute der Lehranstalt durch sämtliche drei Vereinigungen vorgenommen. Darauf versammelte man sich im großen Hörsaal der pflanzenpathologischen Versuchsanstalt, wo eine Kostprobe rheingauer Weine, dargeboten von der Vereinigung rheingauer Weingutsbesitzer, stattfand. In zündenden Worten wurde dieser Vereinigung der Dank der Anwesenden ausgesprochen; und in der Tat wird kaum jemand der Teilnehmer Gelegenheit gehabt haben oder wieder Gelegenheit haben, eine solche Fülle (35) der herrlichsten Gewächse des Rheingaues zu kosten.

Am Sonnabend, 7. August, unternahmen etwa 25 Fachgenossen den angekündigten Ausflug, der zunächst an diesem Tage in das Nahe-Tal führte. In Münster am Stein, wo Herr Geisenheyner in liebenswürdiger Weise die Führung übernahm, wurden vormittags die Flora der Felsen und der Mischgehölze an der Gans und am Rheingrafenstein studiert. Nachmittags wurde eine Exkursion nach Waldböckelheim zur Besichtigung der Burgruine Schloß Böckelheim und des Nahetal-Pflanzenschutzbezirkes unternommen. Abends erreichte man mit der Bahn über Bingerbrück Coblenz.

Der nächste Tag war dem Besuch des reizvollen Moseltales gewidmet. Von Bullay aus stieg man zur Marienburg empor, von der sich eine herrliche Aussicht auf den gewundenen Lauf der Mosel darbietet; ein frischer, fröhlicher Trunk schloß sich an. Ein wunderschöner Weg führte die Teilnehmer nach dem Eifelbad Bertrich, wo nach dem Mittagessen noch Käsegrotte, Wilhelmshöhe und Falkenley besichtigt wurden. Schon hier traten die Zeugen vulkanischer Tätigkeit der Eifel in früheren Erdepochen deutlich hervor, imposanter noch am nächsten Tage.

An diesem, Montag den 9. August, fand der Ausflug in die vulkanische Eifel statt. Über Hontheim wurde das Pulvermaar erreicht, ein wie alle Maare der Eifel von Wasser erfülltes, mächtiges Kraterbecken, worauf in Gillenfeld das Mittagbrot eingenommen wurde. Am Nachmittag

ging es über Saxler und Schalkenmehren nach den drei in verschiedenen Höhen nahe bei einander liegenden Maaren bei Daun, wo sich am Abend die Teilnehmer von einander verabschiedeten, um mit der Bahn den Rhein bei Andernach oder die obere Mosel bei Trier zu erreichen. Die Führung durch Moseltal und Eifel lag in den Händen der Herren Körnicke und Wirtgen, deren Sachkenntnis und aufopfernde Tätigkeit in den Vorbereitungen von allen Teilnehmern nicht genug gerühmt werden konnte. Der Ausflug selbst war vom schönsten Wetter begünstigt, so daß er allen, die ihn mitmachten, in bester Erinnerung bleiben wird.

Genetische Elemente in der Flora der Alpen.

Von

L. Diels.

Die phylogenetisch forschenden Monographien wollen durch die Daten des morphologischen Vergleichs und der geographischen Verbreitung die Entwicklungsgeschichte ihrer Formenkreise aufhellen. Aus gemeinsamen Zügen der Arten wird die Gemeinsamkeit ihrer Geschichte erschlossen. Auf diesem Wege sind eine Menge von phyletischen Ergebnissen gewonnen worden. Aber die meisten davon liegen verstreut und vergraben in den Archiven der Wissenschaft. Sie führen ein halbvergessenes Einzeldasein, als gingen sie sich gegenseitig nichts an. Mit einander verglichen und an einander gemessen zu werden, ist ihnen nur selten und in bescheidenem Umfang zuteil geworden. Zur Förderung des Systems, zum Ausbau der speziellen Pflanzengeographie haben die Monographien alles Erforderliche hinzugetragen, und jeder hat sie benutzt, so viel wie möglich. Aber zur Klärung gerade genetischer Fragen sind die Ergebnisse der Monographien lange nicht so eingehend geprüft und umfassend herangezogen worden, als sie es verdienen. Jährlich erscheinen jetzt derartige mühevolle Arbeiten, die der Natur ihres Objektes nach allgemein morphologische Bereicherung kaum mehr bringen können, die auch der reinen Pflanzengeographie keine wesentliche Förderung zu leisten vermögen. Sie werden als Spezialitäten beiseite gelegt, sie gehen für die Allgemeinheit bald verloren, und doch könnte jede einzelne zum wertvollen Baustein werden, wenn sie mit anderen vereint Beachtung fände zur Aufhellung der Florengeschichte, die so dringend solcher Hilfe bedarf.

Seit den Tagen, da Kerner seine Monographie der Arten von *Tubocytisus* schrieb (1868) und Engler die Gattung *Saxifraga* darstellte (1872), sind es natürlich europäische Genera gewesen, welche die meisten Bearbeiter anzogen und zu gründlichem Studium auch in phylogenetischer Richtung zu fesseln vermochten. Schon dieser äußere Umstand rät dazu, die Alpen-Flora zu wählen, um von ihren Problemen einige mit Hilfe des phylogenetischen Vergleiches ihrer Formenkreise zu fördern. Es kommt hinzu, daß auf diesem Gebiete kein anderer Weg des Weiterkommens

sichtbar ist. Von der Paläontologie wird hier kaum jemand mehr etwas erwarten; wo sollte sie auf den Alpen eingreifen, uns für die Flora rückwärts »Anknüpfungspunkte« zu zeigen und »Bindeglieder« zu vermitteln[1])?

»Das Dunkel, welches noch die Entstehung unserer Alpenflora, wie aber auch der arktischen Flora umgibt«, sagt Heer in seiner nivalen Flora der Schweiz[1]), »wird sich erst aufhellen, wenn es gelingen wird, den Zusammenhang derselben mit der Pflanzenwelt der vorangegangenen Zeiten nachzuweisen.« Wenn aber durch Fossilien solch ein Nachweis direkt sich nicht erbringen läßt, so scheint die Voraussetzung jenes Gelingens der Versuch zu sein, die genetischen Elemente der Alpenflora zu sondern und zu beschreiben. Es ist zwar geäußert worden, eine Einteilung in genetische Gruppen ließe sich bei ihr »noch nicht durchführen[2])«. Diese Skepsis wird berechtigt, wenn man für jede einzelne Art, die in den Alpen wächst, die Zuweisung zu einer bestimmten solchen Gruppe verlangt. Das ist sicher vorläufig unmöglich, wird sich vollkommen überhaupt niemals durchführen lassen. Aber es erscheint auch nicht erforderlich. Viel ist schon gewonnen, wenn man einige derartige Gruppen unterschieden hat, in die von den wichtigen Gattungen und Arten die meisten sich eingliedern lassen. Vor allem wäre damit eine befreiende Klärung in der großen Verwirrung angebahnt, die durch die mangelhafte Trennung verschiedengearteter und unvergleichbarer Fragen entstanden ist. Auf die Ursachen dieses widrigen Zustandes[3]) klar hingewiesen, die Willkür, die mit dem Begriffe des »Elementes« getrieben worden ist, gekennzeichnet zu haben, darin liegt ein großes Verdienst des Buches von Jerosch. Demnach muß als Ziel der folgenden Betrachtungen eine Unterscheidung und Beschreibung der genetischen Elemente[4]) festgesetzt werden. Es handelt sich also nicht darum, rein geographische Gruppen zu bilden, wie sie sich z. B. aus Christs bekannter Abhandlung[5]) ablesen lassen. Es soll auch nicht historisch geforscht werden nach den Wegen oder Zeiten, da die Alpenflora eingewandert oder rückgewandert ist: wichtige Fragen, die neuerdings ja im Vordergrunde eines vielbetätigten Interesses stehen[6]). Sondern an den morphologischen und geographischen Verbindungen, welche die heutige Alpenflora mit den übrigen Floren der Erde besitzt, wollen wir die wich-

---

1) O. Heer in Neue Denkschr. Schweiz. Ges. Naturw. XXIX (1885) 37.

2) Jerosch, Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora, S. 72.

3) Jerosch l. c. S. 70 ff.

4) Jerosch l. c. S. 72.

5) Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschr. Allgem. Schweiz. Ges. Naturw. XXII (1867). — Eine neuere Arbeit, wo sich ähnliche Angaben finden, ist z. B. Pampaninis Essai sur la géographie botanique des Alpes. Fribourg 1903.

6) Vgl. z. B. in den Résult. scient. Congr. Intern. Vienne 1905 (1906) die Aufsätze von Engler, Andersson, Weber, Drude, Beck v. Mannagetta und besonders von Briquet, der schon vorher diese Probleme sehr erfolgreich gefördert hat.

tigsten Stämme aufdecken, aus denen ihre Bestandteile hervorgegangen sind. Mit deren Herauslösung müssen wir uns einstweilen begnügen. Zeitlich genommen haben einige erst seit quartären Zeiten mit ihren Zweigen die Alpen erreicht, die meisten aber reichen dort bis in die Tertiärperiode. Weiter hinabzusteigen zu den tiefer geborgenen Wurzeln, ist vorläufig unmöglich. Aber darin liegt nichts Entmutigendes. Schließlich verliert sich ja jede biologische Genesis im Unergründlichen.

Unser Material wird auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben dürfen. Große und wichtige Gattungen sind noch nicht so befriedigend dargestellt, daß man zuversichtlich mit ihnen arbeiten könnte. Aus diesem äußeren Grunde werden also Genera wie *Dianthus*, *Arenaria*, *Cerastium*, *Ranunculus*, *Draba*, *Trifolium*, *Oxytropis*, *Astragalus*, *Viola*, viele der *Compositen* nur selten herangezogen werden. Eine allmähliche Füllung dieser Lücken wäre lebhaft zu wünschen. Auch die Genetik der Alpenflora hat ein starkes Interesse an brauchbaren Monographien jener umfangreichen Genera. Denn man darf eine sehr nutzbringende Kritik ihrer jetzigen Ergebnisse erwarten, wenn sie an den Resultaten derartiger Neubearbeitungen gemessen werden.

Zur Nomenklatur sei bemerkt, daß der Ausdruck »Oreophyten« nichts als eine Bezeichnung für die Praxis sein will. Er darf nicht zu streng etymologisch verstanden werden, es soll nur der Gegensatz der oberen Zonen eines Berglandes zu den unteren — also der »alpinen« zu den »montanen« — damit allgemein ausgedrückt sein. »Oreophyten« sind demnach namentlich Gewächse, die oberhalb der Baumgrenze, in der »alpinen« Zone, ihren Schwerpunkt haben, in unseren Alpen also etwa diejenigen, die Christ in seiner bekannten Statistik[1]) berücksichtigt. Die so oft störend empfundene Zweideutigkeit des Wortes »alpin« kann damit durch einen international brauchbaren Terminus eingeschränkt und allmählich beseitigt werden.

Bei den »Alpen« sind oft auch ihre Tributäre — Pyrenäen, italienische Gebirge, Balkanhalbinsel, Karpathen, kurz die Hochgebirge des südlicheren Europa — einbezogen zu denken, so wie es ja wiederum aus Christs Abhandlung[1]) schon geläufig ist. Ebenso ist »Hochasien« ein kurzer Ausdruck für die Faltengebirge Asiens, welche Tibet umgeben, besonders die östlichen davon. Den Begriff »arktotertiär« wende ich im allgemeinen so an, wie ihn Engler in Entwicklungsgeschichte II (1882) 327 definiert hat. Zuweilen bleibt seine Fassung im einzelnen Falle allerdings der Willkür überlassen, da die Grenze gegen ein »tertiär-boreales«[2]) Element nicht scharf durchgeführt ist. Einen guten Anhalt gibt die heutige

1) Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschr. Allgem. Schweizer. Ges. Naturw. XXII (1867).

2) Engler l. c. 340.

Flora Ostasiens. Denn eine ihr wesensgleiche Flora war offenbar die »arkto-tertiäre«, die in der Tertiärzeit sich über die ganze Holarktis nördlich der Faltengebirge ausdehnte. — Ebenso folge ich bei dem Ausdruck »Glazialpflanze« dem Gebrauche Englers[1]).

A. Autochthone Flora der Alpen.

Die Geschichte der Pflanzenwelt Europas in ihren großen Zügen ist zuletzt auf dem Internationalen Kongreß zu Wien von Engler dargestellt worden. Gehoben und bereichert durch die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte erstand wieder das reizvolle Bild jener Flora, die Heer und Saporta zuerst ans Licht gebracht und geschildert haben, die Engler selbst früher als die »arktotertiäre« bezeichnet und in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt hat. Von Grönland durch das nördliche und mittlere Europa dehnten sich Waldungen mit zahlreichen Nadelhölzern und Laubbäumen, die wir heute nicht mehr besitzen. Gattungen wie *Zelkova*, *Magnolia*, *Liriodendron*, *Ailanthus*, *Robinia*, *Koelreuteria*, *Clethra* sind in untrüglichen Petrefakten nachgewiesen, dazu Eichen, Nüsse, Ahorne u. a. in vielen für Europa jetzt verlorenen Arten. Wo immer im mittleren Europa die Paläobotaniker die jünger tertiäre Vegetation gründlich erforschten, da haben sich aufs klarste die großen Gemeinsamkeiten mit Nordamerika und Ostasien gezeigt. Darin herrscht allgemeine Übereinstimmung der lokalen Floren. Der Miocänflora der Karpathenländer z. B. gab neulich erst Pax[2]) nach seiner eindringenden Beschäftigung damit das Zeugnis einer typisch arktotertiären Wesenheit. »Reich entwickelt sind die Gymnospermen. Die so häufige Vereinigung von *Sequoia Langsdorfii* und *Taxodium distichum fossile* mit *Glyptostrobus europaeus* gilt auch für unser Gebiet. Die Gattung *Pinus* ist ohne Zweifel artenreich vertreten, und zu ihr gesellen sich Arten von *Libocedrus* und *Callitris*. Der Reichtum an Juglandaceen kann nicht unbeobachtet bleiben, und die in dem Salzstocke von Wieliczka gefundenen Früchte von *Juglans* und *Carya* besitzen eine über lokalen Wert hinausreichende Bedeutung. Die so oft verkannte Gattung *Engelhardtia* erscheint an mehreren Fundstellen. An Mannigfaltigkeit innerhalb der einzelnen Gattungen schließt sich den Walnußgewächsen die Familie der Betulaceen an, wie denn überhaupt als Charakterzug gegenüber der Jetztzeit ein auffallend großer Artenreichtum einzelner Gattungen sich geltend macht. Die Flora der Umgebung von Tokaj ist für *Acer*, *Pinus* und *Quercus* in dieser Hinsicht ein typisches und lehrreiches Beispiel.« Auch Lauraceen in sempervirenten und laubwerfenden Arten kommen vor. Kurz, es ist die selbe Vereinigung von Elementen, die im Süden des atlantischen Nord-

---

1) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 155ff.

2) F. Pax, Karpathen II. 27.

amerika, im südlichen Japan und am großartigsten in Zentral-China noch in der Gegenwart besteht.

Von den fossilen Nachweisen, die uns die arktotertiäre Flora wiederherstellen helfen, beziehen sich die meisten der Natur der Sache nach auf die Bäume der Holarktis. Nach allem aber, was wir an den Formationen täglich beobachten können, ist es durchaus geboten, die damit gewonnenen Erfahrungen auch auf die Strauch- und Krautflora zu übertragen. Es ist dies von den Autoren schon ausgiebig geschehen. ENGLER[1]) nennt diese Übertragung »jedenfalls keine gewagte Hypothese« und bringt sie in Anwendung für Genera wie *Syringa*, *Forsythia*, *Laurocerasus*, *Philadelphus*. Von diesen ist z. B. *Philadelphus* neuerdings durch die Arbeiten von KOEHNE[2]) aufgeklärt worden, als sehr typisches Beispiel einer solchen arktotertiären Strauchgattung, die nirgends den 60. Breitengrad erreicht. Mit der 1. Sect. *Poecilostigma* bewohnt sie das atlantische Nordamerika und das pazifische von Britisch-Columbien bis Costarica; einige Formen (*Ph. laxus*) wachsen auch in China. Die 2. Sect. *Stenostigma* ist in Nordamerika gleichfalls im Westen und Osten entwickelt, besitzt ferner mehrere Arten in Ostasien vom Himalaya über China zum Amurland und Japan und enthält schließlich — weit disjunkt — die zwei Arten der westlichen Paläarktis: *Ph. caucasicus* im pontischen Gebiet und *Ph. pallidus* Hayek (den früheren *Ph. coronarius* L.), der ein zersplittertes Areal vom Kaukasus und Armenien bis in die Südostalpen und Italien einnimmt.

Ähnlich verhält sich nach JANCZEWSKIS[3]) Ermittelungen *Ribes* Sect. *Grossularia*, mit seinem disjunkten Areal Nordamerika — Europa — Mittel- und Ostasien. Bei *Lonicera* subsect. *Rhodanthae* stellt REHDER[4]) einen schmalen, paläarktischen Bezirk und einen kleinen pazifisch-amerikanischen fest. Die subsect. *Alpigenae* bleibt auf die Paläarktis beschränkt und zerfällt in drei disjunkte Stücke: Südeuropa, Hochasien, Japan. Diese Beispiele ließen sich fast aus jeder Monographie entsprechender Genera vermehren. Von unmittelbarer Bedeutung für die Analyse gerade der Alpenflora ist das Verhalten von *Rhododendron* § *Osmothamnus*, dem schon ENGLER seine Betrachtung gewidmet hat[5]). Die Sektion beschränkt sich auf die Holarktis. Daß ein starkes Entwicklungszentrum für sie in Hochasien gelegen ist, sieht man jetzt nach der Erschließung der sino-tibetanischen Grenzgebirge mit voller Klarheit. Dort finden sich jene abgehärteten Oreophyten, aus denen sich das Material zur Besiedelung Ostsibiriens (*Rhododendron parvifolium*) und der Polarländer (*Rh. lapponicum*)

---

1) ENGLER in Résult. scient. Congr. Internat. Bot. Vienne 1905 (1906) 35.

2) KOEHNE in Gartenflora 1896, 450; Mitteil. D. Dendrol. Gesellsch. 1904, 76.

3) JANCZEWSKI, Monographie de Groseilliers. Genève 1907.

4) REHDER, Synopsis of the Genus *Lonicera*. Rep. Missouri Bot. Gard. St. Louis 1903.

5) ENGLER, Entwicklungsgeschichte I, 63 Anmerkung.

herleitete. Eine zweite unabhängige Produktion in Europa, die es nie zu der selben Widerstandsfähigkeit[1]) brachte, ergab die beiden Alpenrosen unserer Alpen, samt dem ostkarpathischen *Rhododendron myrtifolium*. ENGLERS Annahme, daß diese *Rhododendron*-Typen unserer Alpen »spätestens am Ende der Tertiärperiode nach Europa gelangten«[2]), bleibt also aufs kräftigste gestützt.

Von erheblichster Tragweite für das Studium der alpinen Pflanzenwelt wird die entsprechende Untersuchung der krautigen Gewächse. Sind es doch ihre ökologischen Genossen, die auf allen temperierten Hochgebirgen die Hauptmasse der Vegetationsdecke ausmachen. Und werden doch wohl niemals fossile Reste davon Zeugnis geben, welchen Wesens jene Krautfloren der Vergangenheit gewesen sind.

Da ist es denn von doppelter Bedeutung, daß einige ganz willkürlich ausgewählte Areale ähnliche Bilder ergeben wie die arktotertiären Holzpflanzen. Es mag hingewiesen sein auf *Anemone* Sect. *Hepatica*[3]), *Cardamine* Sect. *Dentaria*[4]), *Carex* Sect. *Hymenochlaena*[5]) subsect. *Gracillimae* und subsect. *Longirostres*, auf *Isopyrum*[6]). Die Wohnbezirke dieser Formenkreise decken sich nicht vollkommen: es wäre geradezu merkwürdig, in den Gruppen, die uns beschäftigen, jemals solche völlige Deckung zu finden, dazu ist das Geschick ihrer Heimat zu wechselvoll gewesen. Wohl aber ähneln sie sich in der Hauptsache und lassen eine früher weitere Verbreitung gerade nach den Unterschieden erwarten, die sie im einzelnen zu bieten haben. Die *Carex* § *Gracillimae* fehlen in Sibirien, Japan und im pazifischen Amerika, auch *Dentaria* gibt es heute nicht im pazifischen Amerika: also das gleiche Verhalten wie bei so zahlreichen Gehölzen. In Sibirien andererseits vermißt man auch *Hepatica*. Nahe verwandt mit dieser Form des Areales erscheint dann *Chrysosplenium* Sect. *Oppositifoliae*[7]), es besitzt aber eine Exklave im antarktischen Südamerika, die bis jetzt nicht überbrückt ist, doch in dem Verhalten z. B. von *Hydrangea* unter den Gehölzen ihre Parallele findet. Endlich ergibt sich eine weitere Stufe arktotertiärer Disjunktion noch bei den *Lysimachiae Oppositifoliae*[8]): sie fehlen zwar in Amerika überhaupt, besetzen aber die beiden Flanken der alten Welt: Europa und Ostasien. *Lysimachia nummularia* ist der einzige Vertreter dieser in Zentralchina

1) vgl. SCHRÖTER, Das Pflanzenleben der Alpen, S. 125 (1905).

2) ENGLER, Entwicklungsgeschichte I. 64.

3) ULBRICH in Englers Bot. Jahrb. XXXVII (1906) 172—334.

4) O. E. SCHULZ in Englers Bot. Jahrb. XXXII (1903) 280—623.

5) KÜKENTHAL in Pflanzenreich IV. 20 (1909) 576.

6) FRANCHET in Journ. de Bot. XI (1897) 154.

7) Noch andere Beispiele enthält z. B. die Liste bei ENGLER, Entwicklungsgeschichte S. 44—46.

8) FRANCHET in Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. 3. sér. II. III (1890, 1891).

und Südjapan formenreichen Gruppe der *Oppositifoliae* (Sect. *Nummularia* und *Pteranthae*). Alle die genannten Stauden - Gruppen stimmen ihrem Areale nach in den großen Zügen. Alle entsprechen sich in ihren relativ hohen Ansprüchen an eine gewisse Länge der Vegetationszeit. Sie meiden die nördlicheren Gegenden, sie lieben schattige Lagen und sind offenbar empfindlich gegen Mängel der Befeuchtung. Sie passen durchaus in das Bild, das wir nach der Baumvegetation von der »arktotertiären« Vegetation der Niederungen gewinnen.

Aber im östlichen Hochasien sehen wir gewisse *Chrysosplenium* und *Isopyrum* größere Höhen ersteigen und sich in ihrer ökologischen Gestaltung entsprechend einrichten. Die selbe Überlegenheit des östlichen Asiens fiel schon bei den *Rhododendron* auf (S. 11), sie tritt des öfteren hervor und wird weiterhin noch häufig zu belegen sein; sie mag mit der begünstigten Plastik seines Bodens zusammenhängen. Hier führt sie uns einen unmittelbaren Anschluß von Oreophyten an arktotertiäre Waldpflanzen vor. Und dies ist deshalb von so großer Bedeutung, weil viele Genera, aus denen holarktische Oreophyten stammen, in ihrem Areale mit dem der eben geschilderten arktotertiären Gattungen so große Übereinstimmung erkennen lassen. In allen bedeutenden Hochgebirgen der Holarktis zeigt sich dieser arktotertiäre Stamm, und auch in der autochthonen Alpenflora können wir ihn deutlich unterscheiden. Bei näherer Prüfung gabelt er sich sozusagen in zwei Äste, einen nördlichen und einen südlichen. Zum ersten gehören die zahlreichen Genera, die das alpine System mit den Hochgebirgen Asiens, ev. auch Nordamerikas gemein hat. Wir dürfen uns vorstellen, daß ihre Stammflora im jüngeren Tertiär rund um die Holarktis verbreitet war, in Europa jedoch vorzugsweise in den Gebieten nordwärts der großen Faltengebirge wohnte. Sie mag daher der boreale Zweig heißen.

1. Borealer Zweig.

Die Betrachtung dieses borealen Zweiges könnte sich gänzlich auf die in den Alpen wichtigen Genera beschränken, wenn deren Rolle auch in den Gebirgen Asiens und Nordamerikas eine gleiche wäre. Dies ist aber keineswegs bei allen der Fall. Vielmehr gibt es da, wie oben schon angedeutet, Unterschiede, die zu augenfällig sind, um vernachlässigt zu werden. Stellen wir die Alpen in den Mittelpunkt der Betrachtung, so lassen sich zwei Kategorien bilden. Die eine soll die Formenkreise umfassen, bei denen die Alpen keine selbständigen Oreophyten hervorgebracht haben, die andere die für uns bedeutsameren Elemente, wo ihnen dies gelungen ist.

Von der ersten Kategorie dienen uns als Beispiele die Gattungen *Swertia*, *Delphinium*, *Aconitum*. *Swertia* ist zusammenzufassen mit *Frasera* und *Pleurogyne*. Der ganze Formenkreis muß trotz seiner Ex-

pansion in Afrika wohl als arktotertiär aufgefaßt werden. In Ostasien ist er reich ausgestattet mit empfindlichen Arten in den niederen Zonen, bringt aber im westlichen China, Tibet und Himalaya viele Oreophyten hervor, die teilweise bis nach Westasien gehen. Von denen ist die bekannte *Swertia perennis* als Glazialpflanze auch zu den Alpen gelangt. »*Pleurogyne*« andrerseits bedeutet ein Erzeugnis des östlichen Hochasiens, aus *Swertia* streng oreophil hervorgegangen und in den Grenzstrichen von China und Tibet jetzt überall anzutreffen. Es ist schon in eine große Anzahl von Spezies zerspalten worden, denn sowohl im westlichen China wie in Tibet herrscht eine starke Polymorphie; aber manche benachbarte Formen, wie etwa die *Swertia gracilis* Franch.[1]) aus Yünnan, lassen unverkennbar werden, wie die Herleitung aus zweifellosen Swertien vorzustellen ist. Die Verbreitung der panarktischen *Pleurogyne rotata* ist dann von Hochasien aus ähnlich vor sich gegangen, wie wir es bei *Primula farinosa* festzustellen haben werden. Mit dieser stimmt auch das Areal im großen und ganzen überein, doch bleibt *Pleurogyne* dem südlichen Amerika fern. In den Alpen tragen *Swertia perennis* und *Pleurogyne carinthiaca* schon in der speziellen Gestaltung ihres zersplitterten Areales den Stempel von Glazialrelikten. Somit haben die Alpen bei *Swertia* nichts zur selbständigen Formenbildung geleistet.

Anders läßt sich auch das Verhalten von *Aconitum* und *Delphinium* nicht deuten. Die Verbreitung von *Aconitum* ist arktotertiär, mit primitiven Arten im östlichen Asien (z. B. *Aconitum gymnandrum*, *A. moschatum*) und dem atlantischen Nordamerika[2]) (z. B. *A. uncinatum*). Sonderbarerweise fehlt *Delphinium* in Japan gänzlich. Beide Genera sind der Arktis fremd, nur an der Behringsstraße ist wie so oft[3]) eine verbindende Bahn von Kamtschatka hinüber zur pazifischen Küste Amerikas bestehen geblieben. Es handelt sich um hochspezialisierte Blütenpflanzen, die in lichten Gebirgswaldungen der jüngeren Tertiärzeit zwar schon vorhanden gewesen sein, aber später noch morphologische Vervollkommnungen gewonnen haben dürften. Ausgeprägtere Oreophyten gibt es in Hochasien viele, sowohl bei *Aconitum* wie bei *Delphinium*. In den Alpen dagegen sieht man höchstens bei *Aconitum* einige wenige oreophile Formen von weiter verbreiteten Spezies. Der Himalaya besitzt Rittersporn-Arten, die noch über 5000 m vorkommen. Nicht viel niedriger wächst das sonderbare *Aconitum gymnandrum* auf den Triften des östlichen Tibets, »mit seinen vielen Fruchtblättern der älteste Zweig der ganzen Gattung«[4]). Es sind eben gerade morphologisch minder komplizierte Spezies, die so stark oreophil gefunden

1) Franchet in Bull. Soc. Bot. France XLVI. 321.

2) Vgl. Rapaics, Die Pflanzengeographie der Gattung *Aconitum*. Budapest 1908.

3) Darüber vgl. Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 12 ff.

4) Rapaics, Die Pflanzengeographie der Gattung *Aconitum*. Budapest 1908, 12.

werden (z. B. auch *Delphinium Brunonianum*[1]): ein Beweis, daß in Hochasien die entsprechenden Prägungen schon frühzeitig vor sich gingen, ohne in Europa Parallelen zu finden.

Einen brauchbaren Übergang zur folgenden Kategorie bieten uns die arktotertiären Genera aus der Verwandtschaft von *Veronica*, unter denen *Wulfenia* so berühmt geworden ist. Es handelt sich da um nahestehende Formen, die bei der unvermeidlich engen Genusdefinition der *Scrophulariaceae* allerdings in der Regel als besondere Gattungen bewertet sind. Trägt man ihre Wohnstätten auf der Erdkarte ein, so sieht man sich einem stark disjunkten Bilde von typisch arktotertiärem Habitus gegenüber. Das pazifische Amerika birgt *Synthyris*, Europa *Paederota* und einige *Wulfenia*, Westasien den Rest von *Wulfenia* und *Lagotis*, Hochasien gleichfalls *Lagotis, Falconeria*, *Picrorhiza* und nach Ostasien fortsetzend *Calorhabdos*. Ihrem Vorkommen und ökologischen Gepräge nach handelt es sich bei *Calorhabdos* und *Wulfenia* um Gebilde niederer oder mittlerer Zonen. Aus phyletischen Unterlagen, die diesen wohl ähnlich gewesen sein mögen, haben sich dann unabhängig von einander typische Oreophyten entwickelt: *Falconeria*, *Picrorhiza*, *Lagotis*, *Paederota* und *Synthyris*; die drei ersten in Hochasien, *Lagotis* von dort die Gebirge bis ins südliche Sibirien und westlich nach Armenien begleitend, *Synthyris* auf den Erhebungen des westlichen Nordamerika, *Paederota* beschränkt geblieben auf die südöstlichen Alpen und bemerkenswert gleichgiltig gegen Höhendifferenzen. Von den besser bekannten dieser fünf enthält *Paederota* die zweifellos am wenigsten ausgeprägten Hochgebirgspflanzen, die oreophile Umprägung des Typus ist minder vollkommen als in Asien und Amerika, das Areal entsprechend viel enger. Man denkt dabei an die *Cyrtandreae,* die ja in den Alpen überhaupt nicht mehr wachsen, vermutlich weil so abgehärtete Oreophyten wie in Hochasien dort nie zustande gekommen waren.

Immerhin aber leitet uns die Formentfaltung dieser Veroniceen hinüber zu der bedeutsamsten Gruppe der arktotertiären Alpenpflanzen. Darin vereinen sich diejenigen Gattungen, die sowohl in den Alpen wie in anderen Gebirgssystemen der Holarktis typische Oreophyten erzeugt haben. Namen wie *Saxifraga*, *Primula*, *Androsace*, *Gentiana* und *Pedicularis* heben sich hervor in ihrer Liste, viele der schönsten und bekanntesten Zierden unseres Hochgebirges gehören dieser Genossenschaft an. Allen ist gemeinsam, daß sie noch Reste gewahren lassen der alten Stämme, aus denen sie hervorgegangen sind, Reste, die ein ähnliches Schicksal gehabt haben müssen, wie jene empfindlichen Pflanzen arktotertiären Wesens, auf deren zerstückelte Areale wir oben S. 11 unsere Betrachtung lenkten. Diese Überbleibsel sind in Europa zu finden und in Nordamerika, besonders gut erhalten aber in Ostasien, wo die Eiszeiten

---

1) Huth in Englers Bot. Jahrb. XX (1895) 392.

nicht viel verdarben. In Japan und im atlantischen Amerika, denen hohes oder älteres Gebirgsland fehlt, finden mit solchen alten Typen diese Formenkreise mitunter sogar die einzige Vertretung. Das hohe Asien aber bevölkern sie mit ihren widerstandsfähigen Oreophyten oft in erstaunlicher Mannigfaltigkeit, und in Europa haben sie dem Gebirge jene Vielseitigkeit bewahrt, die den unteren Zonen durch die Schäden der Eiszeiten unwiederbringlich verloren ging. So geben uns in Europa diese schönen Pflanzen einen tiefen Eindruck von der konservativen Rolle der Gebirgsfloren bei klimatischen Umwälzungen. Was in unserem Niederlande Vertreibung und öfters Vernichtung brachte, das verschob diesen Pflanzen des Gebirges nur die Zonen ihrer Wohnstätten und ließ das meiste bestehen unter annähernd gewöhnten Bedingungen des Daseins. Und so ist es möglich, an dieser Klasse von Elementen noch trefflich die Selbständigkeit der Alpen Europas zu ermessen.

Ein besonders einfaches Beispiel bietet *Aquilegia*, das noch klarer und besser sich darstellen wird, wenn wir einmal eine gute Monographie der Gattung in ihrem ganzen Umfang besitzen werden. Die Verbreitung der schönen Ranunculacee überdeckt die Holarktis, umgeht die ausgeprägten Xerophytengebiete und bleibt auch der Polargegend fern; nur am Behringsmeer schließt sich der bekannte Bogen von Asien herüber zu Amerika. In Hochasien gibt es spornlose (*Aquilegia ecalcarata*), kurzgespornte (*A. glandulosa*) und langspornige Arten; in Amerika wiegen gerade Sporne vor, die je weiter südwärts um so länger werden und in Mexiko bei *Aquilegia Skinneri* und Verwandten bekanntlich eine ganz ungewöhnliche Länge erreichen. In Europa dagegen finden sich neben den geraden auch Sporne mit Krümmung am Ende, also Blüten vom Typus der *Aquilegia vulgaris*, die Zimmeter[1]) überhaupt als Stammart, als »Mutterpflanze« der übrigen europäischen Arten ansehen will. Für diese Spezies, die zum Teil schon als Oreophyten bezeichnet werden müssen, findet der Monograph die Heimat in den Alpen. »Als Bildungsherd dürfen wir sicher das Alpengebiet annehmen«[2]). Er gibt für den wahrscheinlichen Gang der Artablösung eine ins einzelne führende Hypothese. Dabei entgeht es ihm nicht, daß »auf der einen Seite des Verbreitungsgebietes sämtliche Formen mit hakig gebogenen Spornen sich finden (östliche Hälfte), während auf der anderen Seite sich die Formen mit geradem Sporne finden, die ein mehr westliches Gebiet okkupieren; beide Formen greifen natürlicherweise in ihren Verbreitungsbezirken in der Mitte, also speziell in den Alpen, in einander.« Dem gegenüber sind die Arten Asiens noch unzureichend studiert. Daß dort morphologisch sehr einfache Spezies wie auch oreophile vorkommen,

---

1) Zimmeter, Verwandtschaftsverhältnisse und geographische Verbreitung der in Europa einheimischen Arten der Gattung *Aquilegia*. Steyr 1875, S. 59.

2) l. c. p. 63.

ist jedoch sicher. *Aquilegia nivalis* lebt im Himalaya bei 3—4000 m; *A. ecalcarata* sammelte zuerst PRZEWALSKI im Lande der Tanguten oberhalb 3000 m; im pazifischen Amerika wächst *A. caerulea* in der kalifornischen Sierra Nevada noch bei 4000 m. Das genetische Verhältnis dieser oreophytischen Arten zu den Spezies niederer Lagen scheint bei *Aquilegia* ein relativ einfaches zu sein. Die übrigen hergehörigen Gattungen zeigen stärkere Differenzierung, bieten eine größere Formenmenge, sind also für das Studium zunächst weniger durchsichtig.

Die erste nach modernen Gesichtspunkten untersuchte davon ist *Saxifraga*[1]) gewesen; sie erhält auch deshalb besondere Bedeutung für unsere allgemeineren Fragen, weil gerade ihre Verbreitungserscheinungen auf ENGLERS Ansichten über die Entwicklung der Gebirgsfloren wichtigen Einfluß geübt haben. Die Abtrennung der Gattung *Saxifraga* von ihren Verwandten ist an einigen Stellen willkürlich und wird daher verschieden durchgeführt. Sicher ist jedenfalls, daß sie mit mehreren Formenkreisen der *Saxifraginae* in phyletischem Verbande steht, so daß bei genetischen Fragen diese nächstverwandten Genera nicht außer acht gelassen werden können. Dies vorausgeschickt, sei daran erinnert, daß ENGLER in der Gattung sechs Grundtypen[2]) unterscheidet: zwei davon sind für den europäischen Anteil der Holarktis von großer Bedeutung, die übrigen zeigen stärkere Entwicklung in Asien oder Nordamerika. Das mutmaßliche Schicksal seines dritten Grundtypus[3]) ist typisch für die Geschehnisse in zahlreichen anderen Formenkreisen: er zeigt gleichzeitige Entfaltung in Europa (mit den Sektionen *Robertsonia*, *Porphyrion* und *Euaizoonia*), in Hochasien (mit *Trachyphyllum*), während *Kabschia* hier wie dort vertreten ist. Beim vierten Grundtypus[4]) hat sich der Typus der *Saxifraga sibirica* und *S. cernua* von Hochasien und Südsibirien her besonders nordwärts ausgestaltet, alle übrigen Sektionen sind in Europa zu einer »außerordentlichen Entwicklung gelangt, welche teilweise noch nicht abgeschlossen scheint.« Die vorstellbare Abgliederung der einzelnen Formenkreise ist von ENGLER näher auf S. 69 dargestellt. Dabei fällt es auf, daß gegenwärtig ein starker Prozentsatz der Arten im Mittelmeergebiet entwickelt ist; es werden daher diese Saxifragen zum Teil später noch zu erwähnen sein, wenn die Beziehungen der Alpenkette zu diesen mehr meridionalen Teilen Europas darzulegen sind.

Neben dem Nachweis solcher starken Selbständigkeit Europas in der Ausbildung oreophytischer Saxifragen zeigt ENGLER mit aller Klarheit die doppelte Bereicherung der Arktis, vom hohen Asien her über Sibirien

---

1) ENGLER, Monographie der Gattung *Saxifraga* L. Breslau 1872; *Saxifraga*, in ENGLER u. PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. III. 2a (1891) 52.

2) ENGLER, Monographie der Gattung *Saxifraga* L., S. 67.

3) ENGLER l. c. S. 68.

4) ENGLER l. c. S. 68.

(S. 64, 71) und von Europa über die subarktischen Inseln (S. 64). Weiter kennzeichnet er als »Entwicklungszentren zweiter Ordnung« des alten Saxifragen-Stammes den Himalaya, die sibirischen Gebirge, die japanischen Inseln und Nordamerika, das früher mit dem östlichen Asien enger verbunden war. Seit der Festsetzung dieser vier Entwicklungsgebiete ist durch die Aufschließung des östlichen Hochasiens eine stärkere Verkettung zwischen ihnen erwiesen worden. Westchina hat vollen Anteil an der damals nur japanischen Sect. *Diptera*, es besitzt auch zahlreiche endemische *Hirculus*, es hat etwa ein halbes Dutzend neue *Boraphila* geliefert — also Arten jener Sektion, die Ostasien mit dem pazifischen Amerika nahe verbindet[1]) — es birgt endlich eine neue Sektion *Tetrameridium* von sehr eigentümlichen Eigenschaften. Im nördlichen China hat sich eine gleichfalls isolierte Art als Vertreterin einer besonderen Sektion (*Astilboides*) feststellen lassen. Damit ist im Wesen seiner *Saxifraginae* das östliche Asien viel vergleichbarer mit Nordamerika geworden, wo ja schon lange eigenartige Vertreter bekannt waren (*Boykinia*, *Peltiphyllum—Heuchera*, *Mitella*, *Tiarella*, *Tolmiea* usw.). ENGLER meint von diesen Pflanzen Nordamerikas, dem »sechsten Grundtypus«: seine »Ausbildung zu Formen, welche jetzt eine geringere Verwandtschaft mit einander zeigen, außerdem die ziemlich geringe Anzahl der noch vorhandenen Arten läßt auch auf ein größeres Alter schließen«[2]). Ähnlich setzt er für die Sect. *Diptera* fest, ihr Typus »muß einer der ältesten sein, wegen seiner geringen Verwandtschaft mit den anderen und wegen seines isolierten Vorkommens auf Japan, einer schon seit langer Zeit vom Festland getrennten Insel«. Das zweite Argument gilt heute nicht mehr in dem selben Sinne, den ihm ENGLER geben konnte. Wir haben über das Vorkommen der *Diptera* manche neue Daten gewonnen, vor allen Dingen aber auch etwas hinzugelernt über die Ökologie dieser Pflanzen. Wir wissen jetzt, daß die Arten dieser altertümlichen Sektion durch das ganze innere China bis in den äußersten Süden vorkommen und wahrscheinlich in die Bergländer des nördlichen Hinterindiens hinüberreichen. Wir wissen ferner, daß sie wie die neue Sektion *Astilboides* nicht eigentlich hoch steigende Bergpflanzen enthält, sondern in relativ niederen, im Süden sogar fast tropischen Zonen lebt. Es sind Gewächse vom ökologischen Wesen eines *Aceriphyllum* in Korea, einer *Fauria* in Japan, eines *Peltiphyllum* oder mancher *Heuchera* in Nordamerika. In ihrer Heimat finden sie ihr Seitenstück in den stattlichen großlaubigen *Bergenia* und in *Chrysosplenium macrophyllum*. Sie alle aber gehören zu der altertümlichen Stammflora der *Saxifraginae*, deren Glieder noch nicht oreophytisch die tertiäre Holarktis bewohnten und auch das andine Gebiet überzogen. Ihr Areal ist heute zerrissen, wie das von *Hepatica* usw.: die

1) ENGLER l. c. S. 70.

2) ENGLER l. c. S. 71.

umfänglichsten Reste bergen China, Japan, Nordamerika; in Europa sind es Formen wie *Zahlbrucknera* oder manche *Tridactylites*[1]), die ihr Gedächtnis bewahren. Fast überall hat dieser Stamm gewisse Oreophyten hervorgebracht: und, ehe die Eiszeiten große Wanderzüge veranlaßten und manchen Austausch zu wege brachten, waren es in jedem Gebiete besondere, so wie wir es gegenwärtig etwa noch bei den *Carex* § *Ferrugineae* konstatieren. Wenige wurden es in Nordamerika, zahlreiche in Hochasien (besonders viele bei *Hirculus*, *Boraphila* und *Trachyphyllum*), einige in Vorderasien, zahlreiche auf den Alpen. Nur wiederum in Japan zeigt sich keine Spur davon (s. S. 16): ein Beweis für die Jugend seines Hochgebirges, den die übrigen oreophil befähigten Gattungen der holarktischen Flora wiederholen.

Er kehrt z. B. wieder bei *Gentiana*. Diese wichtige Gattung unserer Alpenflora ist, wenn man will, der gesamten Tribus der *Saxifraginae* in ihrer Verbreitung homolog. Ja, ihre Ausdehnung auf Malesien und Australien, sowie die starke Entfaltung in Südamerika lassen für sie einen noch früheren Aufschwung vermuten, wenigstens wenn man *Gentianella* im Rahmen der Gattung beläßt. Aber auch bei der Beschränkung auf *Eugentiana* findet sich vieles wieder, was bei den *Saxifraginae* entgegentrat. Sehr altertümliche Endemiten wachsen am östlichen Rande Hochasiens und den ostwärts anschließenden Landschaften: bei *Gentianella* die Sektionen *Imaicola*, *Stylophora* und *Megacodon*, bei *Eugentiana Otophora*, *Stenogyne* und *Isomeria*. Meistens sind es breitblättrige Pflanzen, die oftmals unterhalb der Baumgrenze wachsen. Der *Otophora* stehen nahe die prächtigen *Coelanthe* des alpinen Systems. Diese hochwüchsigen Arten finden bei den europäischen Saxifragen keine Parallele, sie zeugen von einer stärkeren Widerstandskraft und größeren Zähigkeit im Gentianenstamm; jedenfalls sind es sehr ursprüngliche Formen. *Otophora* und *Coelanthe* gelten als die primitivsten Gentianen, die wir besitzen. Beide müssen uralt sein, ihre Ursprünge verlieren sich im Dunkel[2]). Auf den sehr einfachen Bau der Blüte bei ihnen hat Huxley schon hingewiesen. *Gentiana lutea* besitzt keine »Kronfalte«, *Otophora* eine sehr unbedeutende; das ist wie bei *Gentianella*, wogegen sich die Blattaderung durchaus an *Eugentiana* anschließt. Der ganze Komplex dieser Arten entspricht also etwa den hochwüchsigen, morphologisch einfacheren Typen der *Saxifraginae* und ist zur arktotertiären Stammflora zu rechnen, hat aber ebenso wie etwa *Saxifraga* Sect. *Diptera*, keine extremeren Oreophyten zu erzeugen vermocht und ist deshalb für die eigentliche Alpenflora von geringer Bedeutung geblieben. Eine viel stärkere Befähigung in oreophiler Hinsicht schreibt Kusnezow in seiner vorzüglichen Monographie der Sect. *Pneumo-*

1) Vgl. A. Béguinot über *Saxifraga petraea*, in Atti Acc. Venet. trent.-istr. II (1905) 81—96.

2) Kusnezow, Subgenus *Eugentiana* Kusnez. generis *Gentiana* Tournef. — Act. Hort. Petrop. XV (1896—1904) 152, vgl. auch 57, 75, 76.

nanthe Neck. zu. Dieser Formenkreis wäre nach ihm[1]) der gemeinsame genetische Grundstock mehrerer Sektionen, die gerade der Bergflora starke Beiträge zugeführt haben; lehrreicherweise sind von diesem »Fundamente« gewisse Bestandteile noch heute vorhanden, wenn auch in ähnlicher Weise disjunkt wie etwa die Arten von *Hepatica*[2]). Trotzdem hat sich eine günstige Plastizität erhalten, wie an dem paarweisen Vorkommen platyphyller und stenophyller Formen ersichtlich wird. Kusnezow weist das Bestehen dieser geographischen Homologien[3]) in folgender kleiner Tabelle nach:

	Westl. Paläarkt. (Europa, Westas.)	Östl. Paläarktis (Ostasien)	Westl. Nearktis (Pazif. Nordam.)	Östl. Nearktis (Atlant. Nordam.)
breitblättrig	*asclepiadea*	*scabra* *sikokiana*	*spathacea*	*Andrewsii* *alba*
schmalblättrig	*pneumonanthe*	*triflora*	*affinis* *adsurgens*	*linearis* *puberula* *angustifolia*
oreophil	Gruppe *septemfida*		Gruppe *calycosa*	
	| *Thylacites* und *Cyclostigma*	| *Frigida* *Stenogyne* (*Crawfurdia*)		

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber *Saxifraga* liegt also in der geringeren Differenzierung des Grundtypus, der noch in allen vier »sekundären Entwicklungszentren« erkennbar auf die Gegenwart gelangt ist. Im übrigen aber besteht in der Selbständigkeit der einzelnen Gebirgssysteme als Erzeuger gesonderter Oreophytenstämme eine unleugbare Übereinstimmung. Hochasien hat seine zahllosen *Frigida* und *Chondrophylla*, das alpine System *Thylacites* und *Cyclostigma*. Glaziale Arealausdehnung ist wie bei so manchen *Saxifraga* und *Pedicularis* auch für die Enzianen ein wichtiger Faktor des jetztzeitlichen Zustandes geworden. Arten wie *Gentiana prostrata*, *G. verna*, (auch *G. tenella*) verdanken ihr das heute so weite Gebiet ihres Vorkommens, gerade wie *Saxifraga hirculus* oder *S. aizoon*.

Wie neben Steinbrech und Enzian in jedes Bild von echt alpinem Pflanzenleben die Primeln ihre bunten Farben bringen, so steht für unsere Fragen die Gattung *Primula* und ihre Verwandtschaft[4]) zur Seite von *Saxi-*

1) Kusnezow l. c. S. 153.

2) Vgl. Kusnezow, Subgenus *Eugentiana* Kusnez. generis *Gentiana* Tourn. — Acta Hort. Petrop. XV. 1 (1896) 109 und Tab. 1.

3) Kusnezow l. c. 119.

4) Vgl. Pax u. Knuth, *Primulaceae* in Pflanzenreich IV (1905) 237.

fraga und *Gentiana* an bevorzugter Stelle. Wie bei *Saxifraga* wird der Einblick um so tiefer, je weiter wir Umschau halten. Suchen wir die genetische Wurzel des reichen Stammes der Primeln, so treffen wir auf einen Grundstock, den sie mit *Androsace* gemein haben. Und bewerten wir ihre Merkmale an der ganzen Ausdehnung ihrer Variationsbreite, so überzeugen wir uns, daß auch Genera wie *Soldanella* dem gleichen großen Verwandtschaftsbunde angehören. Geographisch erstreckt er sich lange nicht so weit wie *Gentiana*, auch kaum so weit wie die *Saxifraginae*. Aber Typen wie *Ardisiandra* in Afrika und *Stimpsonia* im östlichen China weisen doch darauf hin, daß dem Urstamme auch tropische oder subtropische Gebüschpflanzen entsprossen sind. Daran erinnern wir uns, wenn wir das ökologische Wesen derjenigen *Primulinae* erfassen, die morphologisch noch einfacherem Plane entsprechen. Es sind dies *Primula* § *Sinenses* und *Androsace* § *Pseudoprimula*. Sie berühren sich überaus nahe; sie bilden den labilen Grundtypus der beiden auch für die Alpenflora so wichtigen Genera und haben beide den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im ostasiatischen Gebiete[1]). Viele ihrer Arten sind noch keine wirklichen Gebirgspflanzen: *Primula sinensis* wächst an Felsen bei Ichang (etwa 50 m), *P. Paxiana* in Schantung (300 m), *Androsace rotundifolia* im Himalaya bei 1000 m, *Androsace saxifragifolia* Bge. (in Indien von der Ebene bis 1300 m). Die Sektion *Sinenses* ist auch in Japan noch gut vertreten. Kurz sie gibt ein Stück der arktotertiären Stammflora wieder. Bei diesen *Primulinae* sehen die Autoren den Ausgangspunkt für die Ableitung der übrigen Sektionen, die nun überreich sind an Oreophyten. Verschieden ist der Ort ihrer Entstehung gewesen, verschieden auch die Art und Weise, wie sie vom Höhenklima geformt wurden. Wie der Zusammenhang zwischen den subtropischen Kräutern und den Formen der inneren Hochlagen sich herstellen kann, davon gibt die kleine Sektion der *Primula* § *Monocarpicae* ein gutes Beispiel. Die Arten wachsen zum Teil in mäßiger Meereshöhe als Ackerunkräuter in Südchina, z. B. bei Tali, 2050 m, und Möng-tse, 1500 m. Aber noch in Kansu mit seinem extremen Höhenklima fand Grum-Grshimailo eine Spezies an Bergabhängen, die in den Blattachseln leicht abfällige Knospen hervorbringt (*Primula gemmifera* Batalin): also wie es gewisse Steinbreche in unwirtlichen Gebieten tun. An dem riesenhaft ausgedehnten und reich gegliederten Ostrande Hochasiens nimmt die Formentfaltung der Primeln den größten Umfang an. Dort sind von *Primula* endemisch die Sektionen § *Monocarpicae*, § *Petiolares*, § *Bullatae*, § *Soldanelloideae*, § *Capitatae*, § *Tenellae*, § *Omphalogramma*. Mehrere andere haben in Ostasien die größte Summe der Arten, den Kern der Verbreitung und besitzen dort anscheinend den Schwerpunkt ihrer gegenwärtigen Entwicklung; das gilt von § *Sinenses*, § *Caro-*

1) Pax in Pax u. Knuth, *Primulaceae* (in Pflanzenreich IV. 237) 19, 173.

linella, § *Callianthae*. Es gilt auch von § *Cankrienia*[1]), die wie die *Sinenses* zu den älteren Typen gehört, und die in den indosinischen Bergländern sowohl mit montanen wie mit oreophilen Arten vertreten ist. Eine ihrer ausstrahlenden Art ist dann die bekannte *Primula imperialis* im westlichen Java, die durch nahe Verwandte in Hinterindien Anschluß gewinnt. Ferner gibt es eine Art in Japan (*P. japonica*), und zwei Arten in den oberen Zonen der Rocky Mountains von Idaho bis Arizona und Neumexiko.

So wiederholt also das östliche Hochasien an der Entwicklung von *Primula* die Erscheinungen der *Saxifraginae* und von *Gentiana*: in der Erhaltung ursprünglicher Typen und der Formung zahlreicher endemer Oreophyten. Auch Japan verhält sich in allen dreien gleich, indem die Ursprungstypen zwar vorhanden sind, oreophile Bildungen jedoch fehlen; entsprechend ist bei *Primula* die Sektion *Sinenses* vertreten, an welche die japanischen *Fallaces*[2]) wohl ihren nächsten Anschluß finden. In den Alpen Europas dagegen zeigt sich bei *Primula* klarer als irgendwo das Fehlen — oder der Untergang — der Stammformen selbst, ihr Fortleben aber in den oreophytischen Abkömmlingen. Die Sektion, die unsere Alpen mit der Fülle ihrer schönblütigen Arten beherrscht, *Auricula*, findet sich nur noch auf den Pyrenäen, im Karpathensystem, an einzelnen Punkten Italiens und der Balkanländer, kurz es ist ein rein alpiner Typus. Er muß in Europa entstanden sein, so gut, wie etwa die monotypische Sektion *Sredinskya* (*Primula grandis* Trautv.) sich auf dem Kaukasus gebildet hat. Der Stellung von *Auricula* innerhalb der Gattung läßt sich die selbe Unabhängigkeit nachrühmen, die den *Euaizoonia* bei *Saxifraga* oder den *Thylacites* bei *Gentiana* zukommt.

Wenn aber *Primula* § *Auricula* alles Anrecht hat, unter den ausgezeichneten Bildungen verzeichnet zu werden, die unsere Alpen parallel zu Hochasien hervorgebracht haben, so muß doch neben ihr stets auch *Soldanella* genannt sein. Denn *Soldanella* ist eine ebenfalls höchst charakteristische Erscheinung im alpinen System, und streng darauf beschränkt im Areal fast genau mit den Aurikeln im Einklang. Ihre Parallele in den indosinischen Gebirgen findet sie im *Omphalogramma*-*Bryocarpum*-Kreis. *Omphalogramma* steht noch in näherer Beziehung zu *Primula*; Pax zieht sie sogar hinein[3]). Es ist unsicher, wie die Dehiscenz der Kapsel verläuft, aber daß darauf jedenfalls kein ausschlaggebender Wert gelegt werden kann, habe ich schon früher gezeigt, als ich *Pomatosace* erwähnte, die ja reduzierten *Primula*-Formen nahekommt[4]) und mit den sogen. *Soldanellinae* phyletisch nichts zu tun hat. *Omphalogramma*, *Bryocarpum* und *Sol-*

1) Vgl. Pax in Pax u. Knuth, *Primulaceae* (in Pflanzenreich IV. 237) 124.
2) Pax in Pax u. Knuth, *Primulaceae* (in Pflanzenreich IV. 237) 32.
3) Pax in Pax u. Knuth, *Primulaceae* (in Pflanzenreich IV. 237) 108.
4) Diels in Englers Bot. Jahrb. XXXVI. Beiblatt Nr. 82 (1905) S. 142.

danella stimmen in dem Vorkommen sehr armblütiger Schäfte, der Neigung der Kronsegmente zu Zerschlitzung, in der schmalen Kapsel mit oft flachen Samen. *Omphalogramma* und *Bryocarpum* stehen sich recht nahe, die gelbe Blütenfarbe von *Bryocarpum* tritt auch an dem Korollentubus von *Omphalogramma* zutage.

Eine Konvergenz ihres Areals mit *Primula* § *Auricula* und *Soldanella* läßt endlich *Gregoria* feststellen, nur daß sie sich südwestwärts bis zur Sierra Nevada erstreckt, andererseits aber im Karpathensystem und den sämtlichen Balkanländern fehlt; wie weit diese Differenzen auf glazialen Schicksalen beruhen, bleibe hier dahingestellt[1]. Wie *Soldanella* zum *Primula*-Typus sich verhält, so steht *Gregoria* vielleicht zu *Androsace*.

Die allgemein genetischen Grundlagen der Gattung *Androsace*, die auf Grund der neueren Funde in Ostasien eine befriedigende Klarstellung erfahren haben, wurden S. 21 bereits nachgewiesen. Die Sektion *Pseudoprimula* erscheint danach wie ein gemeinsames Fundament beider Genera. Dementsprechend finden sich die primitiven Formen und solche Arten, die sich unmittelbar an *Pseudoprimula* anschließen, innerhalb der Sektion *Chamaejasme* ebenfalls noch in Ostasien (z. B. *Androsace mirabilis* Franch). Es ist leicht möglich, daß auch andere Gebiete derartige Formen besaßen, aber die Geringfügigkeit submontaner Formen in Europa, die schon bei *Primula* auffällt, besteht auch bei *Androsace*. Es scheint eben die Gestaltungskraft bei *Androsace* sich frühzeitig gerade in der Hervorbringung extremer Oreophyten betätigt zu haben. Dadurch gewinnt sie andererseits hohen Wert, die weite Verbreitung der Gattung verständlich werden zu lassen. Überall hat der Typus *Aretia*-Formen erzeugt: im Himalaya, im Pamir, in Tibet, in der Arktis, in den Alpen, den Pyrenäen. Ja, es gibt bei ihr solche aretioide Gestalten, für welche die Systematiker noch Verbindung mit typischen Formen im Rahmen der selben Spezies nachweisen können, z. B. *A. mucronifolia* Watt var. *uniflora* Knuth, *A. obtusifolia* Gaud. var. *aretioides* Gaud. usw. Gerade die Sektion *Chamaejasme* zeigt durch ihre Plastizität mit besonderer Klarheit den Werdegang obligater Oreophyten. Sie wirft daher auch ein Licht auf die Entstehung der *Dionysia*-Arten, welche, an die Sect. *Floribundae* und *Dionysiopsis* anschließend[2], den Typus der *Primulinae* in den dürren Gebirgen Persiens bis zur Gegenwart festzuhalten vermögen, während sonst dort die ältere Oreophytenflora wohl starke Verluste erlitten hat[3].

In *Pedicularis* endlich liegt eine der arktotertiären Gattungen vor, die durch ihre geringe Ausdehnung in niedere Breiten, ihre starke Befähigung zur Oreophilie und nicht zuletzt durch das sorgfältige Studium,

---

1) Vgl. Engler, Entwicklungsgeschichte I. 100, 101.

2) Pax in Jahresb. Schles. Ges. vaterl. Kultur 1909.

3) Engler, Entwicklungsgeschichte I. 85.

das ihre Gliederung erfahren hat[1]), zur Klärung genetischer Fragen gut geeignet scheint. Schon vor 30 Jahren, als von dem wichtigen Material aus China das meiste noch nicht bekannt war, hat ENGLER gerade *Pedicularis* ausführlicher benutzt[2]), um zu erweisen, »welchen Wert gut durchgearbeitete Monographien einzelner Gattungen haben«. Seitdem ist der Einblick in die Mannigfaltigkeit, Gliederung und Verbreitung der Gattung noch wesentlich mehr vertieft worden. Von vornherein wirkt es daher günstig, wenn bei ihr zahlreiche Übereinstimmungen mit den zuletzt studierten Formenkreisen sichtbar werden. Als ältesten Typus der Gattung betrachten sowohl MAXIMOWICZ wie PRAIN die *Anodontae*[3]), bei denen an der Röhre der Korolla das Längenwachstum mäßig bleibt, der Helm ungeschnäbelt ist und vorn meist keine Zähne trägt. Sie enthalten die Gruppe der *Acaules* (bei MAXIMOWICZ unter Ser. 24 *Sceptra*), welche in ihrer Ökologie zumeist sich wie eine zarte arktotertiäre Waldpflanze verhält und heute eine entsprechend starke Disjunktion des Areales aufweist. Sie kommt in einem reliktenreichen Bezirk der Südalpen vor (mit *P. acaulis*), dann kennen wir sie wieder aus Mittel- und Nord-China, sowie aus Japan in milden Gegenden (*P. Artselaeri*). Sie hat aber im östlichen Himalaya auch einen Oreophyten erzeugt, die *P. Regeliana*, die in Sikkim bei 3—4000 m über dem Meere wächst. Diese Höhenart verhält sich zu den Sektionsgenossen also ähnlich, wie die *Primula vaginata* Watt (Sikkim, 3000 m) zu ihren Schwesterarten der *Primula* § *Sinenses*.

Neben den *Acaules* enthält MAXIMOWICZ' Serie der *Sceptra* einige Formenkreise, die eine ähnliche Brücke zwischen Ostasien und dem pazifischen Nordamerika herstellen wie bei *Aconitum* die Subsect. *Palmata*, und die mit *Pedicularis sceptrum* von dorther die weite Verbreitung in dem subarktischen Gebiete gewonnen haben dürften. In der gleichen Nachbarschaft läßt sich wohl die Abzweigung der Serie der *Hirsutae* suchen, die heute ebenfalls mehrere Hekistothermen der Zirkumpolargebiete enthält. Die Alpen haben zwei interessante Reihen in dieser Sektion entwickelt: mit dem Kaukasus gemeinsam die noch schwächer oreophytischen *Foliosae*, selbständig — mit Einschluß der Balkanländer und Karpathen — die *Roseae*, welche aus sehr entschiedenen Oreophyten sich zusammensetzen.

In Hochasien, das wir ja längst als Erzeuger polymorpher Oreophytenstämme kennen, gehören die Oreophyten der *Anodontae* fast alle zu den

---

1) MAXIMOWICZ in Bull. Acad. St. Petersb. XXIV. (1877) 26; XXVII (1881) 425 und besonders XXXII (1888) 515 ff. (Mél. biolog. X. 80; XI. 278; XIII.); D. PRAIN, The Species of *Pedicularis* of the Indian Empire and its Frontiers. Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta III (1891) 1—196.

2) ENGLER, Entwicklungsgeschichte I (1879) 135.

3) Im folgenden nehme ich die Sektionen in der Fassung von PRAIN, die Reihen aber nach dem System von MAXIMOWICZ, weil die PRAINschen Serien für unsere Zwecke zu eng begrenzt und zu zahlreich sind.

oppositifolien Reihen (»*Verticillatae*« Maxim. zum Teil[1]), die Prain wohl mit Recht als die später entwickelten auffaßt. Es sind da vor allem die *Verticillatae* mit sehr zahlreichen Arten vertreten, von denen *P. verticillata* selbst wohl erst zur Glazialzeit weitere Verbreitung gewonnen hat; in Amerika beschränkt sie sich noch heute auf den äußersten Norden. Ferner aber sind mehrere *Cheilanthifoliae* in den indosinischen Gebirgen zuhause, und auch die *Caucasicae* kommen (mit freilich etwas aberranten Typen, *P. mollis*, *P. Kingii*, *P. fragilis*) dort vor, beide aber verbreiten sich in den Gebirgen Mittelasiens, gehen sogar durch Turkestan und Persien bis nach dem Kaukasus und Kleinasien.

Die Sektion der *Bidentatae* entfaltet sich besonders in Europa, Mittelasien und Amerika, gibt aber in den Alpen kaum oreophile Formen ab und verrät auch im östlichen Hochasien keine entschiedene Neigung nach dieser Richtung. Manche Formen der *Superbae* wachsen in tieferen Gebirgslagen. *P. rex*, die über 1 m Höhe erreicht, findet sich auf den Khasia-Bergen bei nur 1500—1800 m, und bewohnt auch im südwestlichen China die Mittelgebirge. Der Zusammenhang der Gruppe mit den *Anodontae* ist klar, aber man muß Prain[2]) beipflichten, wenn er in ihr eine Seitenlinie sieht, die schon in ihrem ökologischen Charakter gewisse Besonderheiten erkennen läßt.

In dieser Hinsicht bleibt dem Wesen der *Anodontae* treuer die wichtige Sektion der *Rhyncholophae*. Ausgezeichnet ist sie durch die Zersplitterung ihres Areales und seine engen Beziehungen zwischen Ostasien und Nordamerika. Die Alpen und ihre Tributäre enthalten nur die einfacheren Formen der Gruppe, nämlich die stark oreophil beanlagte Reihe der *Rostratae*, die auch auf dem Kaukasus (*P. Nordmanniana*) und am ganzen östlichen Rande Hochasiens mit mehreren Arten vorkommt, die zum Teil den europäischen noch recht nahe stehen. Für seine *P. albiflora* von Sikkim findet Prain die nächste Verwandte in unserer ostalpinen *P. asplenifolia*. Es liegt darin eine ganz interessante Parallele zur Sektion *Kabschia* bei *Saxifraga;* wie dort gewinnt die Polymorphie weitaus den größten Umfang in den Alpen; in Hochasien dagegen scheint die Zahl der Arten gering, vermutlich daher, weil dort so viele progressive Formen der selben Phyle sich ausbreiteten und den Wettbewerb verschärften. Die Blütenspezialisierung, worin der Fortschritt liegt, vollzog sich im Verbande mit Nordamerika, so daß indosinisch-amerikanische Verknüpfungen hier noch heute ganz unverkennbar offenliegen. Schon die *Resupinatae* in Maximowicz' Fassung geben dafür ein klares Zeugnis. Der Formenkreis der *P. carnosa* Wall. überzieht die indosinischen Gebirge vom nordwestlichen Indien bis Yünnan. Er setzt sich in Ober-Birma fort durch *P. Collettii*,

1) Vgl. Prain in Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta III. 22, 48.

2) Prain l. c. III (1891) 20.

dessen »natürlichste Verwandten« die »japanische *P. yezoensis* und die amerikanische *P. lanceolata*« sind[1]). Die nordasiatische *P. resupinata*, die sich südlich übrigens bis Mittel-China erstreckt, steht gleichfalls zu jener *P. lanceolata* des atlantischen Amerika in naher Verknüpfung. Und mit *P. racemosa* nimmt auch das pazifische Nordamerika an diesem Formenkreise teil. Prain[2]) betont ferner den Parallelismus der *P. lachnoglossa*, die von Sikkim bis Yünnan reicht, zur oreophilen *P. Parryi* des pazifischen Nordamerika. Ebenso findet die stattliche *Pedicularis excelsa* von Sikkim durch die *P. Viali* von Yünnan einen deutlichen Übergang zu der sehr vervollkommneten Reihe der *Surrectae*, die im pazifischen Nordamerika ihre Hauptentwicklung äußert und von dort die Anden bis Peru begleitet, während sie gleichzeitig in der arktischen Region sich ostwärts bis Labrador und Grönland ausgebreitet hat.

Aus der Abteilung der *Rhyncholophae* müssen die *Longirostres* (*Orthorhynchae* Prain und *Siphonanthae* Prain) als zwei letzte und höchste Spezialisierungen hervorgegangen sein. Die Überleitung scheint morphologisch angedeutet in den *Oliganthae* Franch. und den quirlblättrigen *Myriophyllae*[3]). Auch geographisch zeigen diese schon die Beschränkung auf Asien, wo die *Oliganthae* in Westchina, die anderen in den kaukasisch-armenischen Hochgebirgen (*P. crassirostris*), auf den Ketten ganz Hochasiens, mit einigen Formen auch in Dahurien, Nordchina, Japan und Kamtschatka vorkommen. Die echten *Longirostres* drängen sich fast gänzlich zusammen auf Hochasien und seine Randlandschaften, nur eine Art hat noch den Elburs erreicht. Da wachsen sie in milden Bergwaldungen wie auf den rauhen Hochgebirgen, die Zahl ihrer indosinischen Oreophyten ist höchst beträchtlich, Prain schätzt ihren Anteil an der *Pedicularis*-Flora des Himalaya und Chinas mit etwa 35 % wohl noch zu niedrig. In Amerika und Europa fehlen sie gänzlich, bilden also ein Seitenstück zu den S. 21 erwähnten Sektionen von *Primula*.

Die räumliche Beschränkung der morphologisch am stärksten progressiven Sektion auf das kleinste Gebiet, die Ausdehnung des Wohnbezirkes beim Herabgehen der morphologischen Höhe, bis zu der maximalen Verbreitung der am geringsten spezialisierten *Anodontae* gibt uns Veranlassung genug, in der Gliederung und Verbreitung von *Pedicularis* einen Beweis dafür zu sehen, daß die Partialgebiete der Holarktis gemeinsame Stämme zu verschiedener Höhe entwickelt haben und daß dies auch für ihre Oreophyten-Flora zutrifft. Wenn also Prain[4]) gerade diese Gattung benutzt, das gegenwärtige Wesen jener Gebirgsfloren im Sinne der

---

1) Prain l. c. III (1891) 50, 160.
2) Prain l. c. III (1891) 155.
3) Prain l. c. III (1891) 20.
4) Prain l. c. III (1891) 40 ff.

bekannten Forbes-Hookerschen Hypothese[1]) — selbst nach ihrer kritischen Beleuchtung durch Christ[2]) — erklären zu wollen, so konnte er keinen minder geeigneten Griff tun. Das Ausgangsgebiet von *Pedicularis* sucht er in der Arktis und stellt sich vor, dort hätte das Medium ungefähr dem der jetzigen Zirkumpolarländer entsprochen[3]). Die Formen wären anfangs meridional in vier Zügen nach Süden gewandert: nach Amerika, Europa, Sibirien und Japan. Neue Lebensumstände unterwegs hätten die Neigung zur Variation befördert. Später hätten sich jene radialen Zuglinien etwas verwischt durch Austausch bei dem postglazial notwendig gewordenen Rückzug. Durch die entsprechenden Anpassungen wären lokale Färbungen entstanden, besonders in den einzelnen Gebirgen; diese Tönungen wären auch bei der Rückwanderung nicht ganz verloren gegangen. Am ehesten sei die Kontinuität der Bedingungen in den Ländern des arktischen Zirkels gewahrt geblieben, deshalb sei dort zuerst wieder ein Gleichgewichtszustand erreicht worden, und daher wäre im allgemeinen die heutige Zirkumpolarregion ärmer an Formenzahl, diese Formen seien altertümlicher in ihrer Struktur; dasselbe gälte von den Provinzen in ihrer Nähe, wenn man sie mit den weiter entlegenen vergleiche. Grundlagen für diese Vorstellungen findet Prain in einer mühsam gewonnenen Statistik, die im Grunde nichts weiter bekundet wie den lokalen Polymorphismus, und daher die numerische Überlegenheit gewisser Formenkreise in gewissen Ländern. Mit Statistik läßt sich in genetischen Fragen eben nicht auskommen, wo die Stimmen gewogen, nicht gezählt sein wollen. Näher betrachtet, fehlt der Annahme von meridionaler Wanderung einer arktischen Flora jede Stützung. Wir haben kein Anzeichen dafür, daß um den Nordpol herum die Plastik der Kontinente sich seit dem Tertiär sehr wesentlich verändert hätte. Wenn also heute die Mehrzahl aller arktischen Pflanzen eine ausgeprägt gürtelförmige Latitudinal-Verbreitung zeigt, wie können die Ahnen von *Pedicularis* streifenmäßig meridional gewandert sein, zumal sie an ähnliche Bedingungen gewöhnt gewesen waren, wie jene? Wie kommt es, daß gerade an ökologisch von der Arktis so abweichenden Lokalitäten, wie es die Laubwälder Insubriens oder die von Mittelchina sind, so archaische Typen wohnen, wie die *Anodontae* § *Acaules* und dazwischen nirgendwo anders? Wie läßt es sich verstehen, daß in der Arktis, wo doch nach Prain[4]) »die Formen noch natürliche Bedingungen erfahren, so wie sie wahrscheinlich walteten, ehe die Gattung ihre erste Wanderung begann«, die Bestäubung der *Pedicularis*, die ihr Blütenbau voraussetzt, oft gar nicht vollzogen werden kann, weil die entsprechenden Insekten fehlen[5])? Wie erwarben dort

1) J. D. Hooker in Transact. Linn. Soc. XXIII. 253.

2) Christ in Neue Denkschr. Schweiz. Ges. Naturw. Zürich XXII (1867) 11 ff., 57.

3) Prain in Ann. Bot. Gard. Calcutta III (1891) 40, 41, 55.

4) Prain l. c. III (1891) 55.

5) Knuth, Handb. Blütenbiologie II. 2 (1899) 190.

die Vorfahren der ostasiatischen und amerikanischen *Rhyncholophae* ihre komplizierten Einrichtungen an der Krone? Und falls sie die etwa dort noch nicht besaßen, wie erklären sich die engen Beziehungen zwischen dem indosinischen Gebiete und Nordamerika gerade in dieser spezialisierten Sektion? Derartige Fragen entziehen der Hypothese des arktischen Ursprungs für Genera wie *Pedicularis* den Boden. Ob das, was wir Arktotertiär-Flora nennen, einmal in fernster Vergangenheit vom Norden kam, ist zweifelhaft. Es wird vermutlich noch lange eine unlösbare Frage bleiben, vieles jedoch scheint schon jetzt dagegen zu sprechen. Die Zustände der Gegenwart zu verstehen, ist sie übrigens von geringerer Wichtigkeit. Denn es ist sicher, daß ein Formenkreis wie *Pedicularis* das Gepräge, das sein heutiges Wesen und seine heutige Verbreitung bestimmt hat, nie und nimmer im hohen Norden empfangen haben kann. Die Behauptung HEERS[1]), es habe die Pflanzenwelt des hohen Nordens zu allen Zeiten einen großen Einfluß auf die Bildung der Pflanzendecke Europas ausgeübt, geht für die Oreophyten seiner mächtigsten Hochgebirge zu weit. Ihr Zeugnis läßt auch wenig Raum für die Spekulationen von AUGUST SCHULZ[2]), der solche Hauptrolle an Amerika überträgt. Und wenn bei *Pedicularis* wie bei *Gentiana*, *Primula* u. a. die altertümlichen und verbindenden Formen gerade im östlichen Asien zahlreich sind, so spricht das endlich nicht zugunsten derer[3]), die die ferneren Ursprünge der Alpenflora schon auf den vortertiären Erhebungen Europas annehmen wollen[2]). Vielmehr scheinen die endemen Oreophyten Europas erst mit der tertiären Auffaltung seiner Kettengebirge entstanden zu sein, und zwar zu einem starken Anteil aus einer Stammflora, die mit der Vegetation Asiens bereits in näherem Zusammenhang gestanden hatte, als mit der amerikanischen Pflanzenwelt.

Zuletzt sei ein vorzügliches Beispiel arktotertiärer Verbreitung angeführt, bei dem es sich aber um eine Gruppe fast ausschließlicher Oreophyten handelt. Das liefert uns bei *Carex* die Subsekt. *Ferrugineae* Tuckerm., wie sie neulich von KÜKENTHAL[4]) dargestellt worden ist. Der europäische Anteil enthält Arten wie *Carex firma, C. sempervirens, C. feruginea,* die in den Alpen so wichtige Vegetationselemente geworden sind, auch *C. fimbriata* und *C. refracta.* Formen von *C. sempervirens* und die endeme *C. macrolepis* beweisen die Beteiligung des östlichen Mittelmeergebietes in seinen höheren Zonen. Der Kaukasus enthält in seinem berühmten colchischen Erhaltungsgebiete die endemische *C. mingrelica.* Die

---

1) HEER, Über die nivale Flora der Schweiz. Neue Denkschr. Schweiz. Ges. XXIX (1885) 42.

2) AUGUST SCHULZ, Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. Jena 1894.

3) ENGLER in Résult. scient. Congr. Intern. Botan. Vienne 1905 (1906) p. 31.

4) KÜKENTHAL in Pflanzenreich IV. 20 (1909) 559.

Systeme Hochasiens haben keine Art mit Europa gemein, besitzen aber von Afghanistan bis China zahlreiche Oreophyten aus ihrer Verwandtschaft: *C. haemastoma*, *C. hirtella*, *C. kashmirensis*, *C. setosa*, *C. tatsienensis*, *C. drepanorrhyncha*, *C. scabrirostris* und die nach Sibirien bis jenseits des Polarkreises vorgeschobene *C. macrogyna*. Eine beachtenswerte Vertretung von Formen ist in Japan und auf Formosa festzustellen: *C. Warburgiana*, *C. chrysolepis*, *C. tenuiformis*, *C. odontostoma* und *C. stenantha*. Manche dieser Pflanzen scheinen nur schwach oreophil zu sein; leider sagen die Angaben über die Beschaffenheit ihrer Standörter nichts von dem, was man wissen möchte, aus. Dann läge die Sache ähnlich wie bei den Veroniceen (S. 15), nur daß die morphologische Differenzierung viel geringfügiger ist. In Nordamerika ist der Typus stark disjunkt erhalten. Der pazifischen Seite entstammt *C. petricosa*, die Drummond irgendwo auf den Rocky Mountains sammelte. Aber auch die östliche Union besitzt ihren Repräsentanten, die interessante *C. juncea*, die zu den wenigen nichtglazialen Oreophyten des atlantischen Nordamerika gehört; sie bewohnt die Berge der südlichen Alleghanies bei etwa 1800 m.

Die *Ferrugineae* von *Carex* sind demnach das Beispiel eines arktotertiären Formenkreises mit entschieden oreophilen Neigungen, der schon seit alten Zeiten die heutigen Wohnplätze innehaben muß. Die Eiszeiten haben ihn in seinem Areal im wesentlichen wohl nur beschränkt, von positiven Glazial-Verschiebungen größeren Stiles findet sich bei ihm keine Spur. Darin liegt der besondere Wert dieses Beispiels. Es läßt uns rein und klar erkennen, wie eine schon zur Tertiärzeit oreophil gewandte Sippschaft aussieht, die in den Eiszeiten vielleicht Verluste erlitt und Oszillationen durchmachte, aber im weiten Bereiche ihrer Stammländer noch überall gewisse Erhaltungspunkte behauptet hat. Bei dem eigenartig gewandten ökologischen Wesen, das aus ihrer gegenwärtigen Verbreitung und der Art ihres Vorkommens zu erschließen ist, darf man annehmen, daß es sich auch bei dem ansehnlichen Bestande von Oreophyten, der sie heute in den Alpen Europas und auf den mächtigen Gebirgen am südöstlichen Rande Hochasiens so auffallend werden läßt, nur um die erfolgreiche Behauptung eines schon im jüngeren Tertiär erreichten Zustandes handelt. Trotz ihrer Oreophilie haben sie ihr Areal durch die Eiszeit offenbar nicht wesentlich vergrößert. Und das bekundet den physiologisch etwas rätselhaften Widerstand vieler alpiner Konstitutionen gegen das Klima der höheren Breiten. Unsere *Carex*-Gruppe ist ein besonders merkwürdiges Zeugnis dafür, weil anthobiologische Eigenschaften, an die man bei Gentianen oder Primeln denkt, hier wohl kaum mitspielen dürften.

Für die Alpen ergeben sich bekanntlich aus ihrer geographischen Lage außer jener bis hierher so stark betonten asiatischen Verwandtschaft starke Beziehungen zu Südeuropa. Wenn die Flora ihrer oberen Zonen

sich während der tertiären Auffaltung bildete, so läßt sich unter ihren Elementen entsprechend der eben betrachteten borealen Klasse eine nach Süden gewandte meridionale erwarten, die mit der Mittelmeerflora auf gemeinsamer genetischer Grundlage steht.

Das tatsächliche Vorhandensein einer solchen meridionalen Klasse ist bekannt. Es fällt ihr sogar ein sehr beträchtlicher Quotient der Alpenflora zu. Engler[1]) stellt von 21 Gattungen fest, daß die nächsten Verwandten »aller oder vieler alpinen Arten« dem Mittelmeergebiet angehören, und nennt *Achillea*, *Biscutella*, *Bupleurum*, *Campanula*. *Cardamine*, *Dianthus*, *Helianthemun*, *Helleborus*, *Hieracium*, *Leontodon*, *Phyteuma*, *Potentilla*, *Poa*, *Scabiosa*, *Sedum*, *Sempervivum*, *Senecio*, *Trifolium*, *Valeriana*, *Linaria* und *Viola*.

Zu einer völlig sachgemäßen Ordnung dieser wichtigen Liste fehlen vielfach noch die monographischen Vorarbeiten. Daher sollen hier nur die besser untersuchten Beispiele herangezogen und einige neue hinzugefügt werden.

Genetisch wird die meridionale Klasse zunächst mit der miocänen Tertiärflora Südeuropa in Verbindung zu bringen sein, gerade so wie die Elemente der borealen als Glieder der arktotertiären Pflanzenwelt zu bewerten sind. Diese Tertiärflora Süd-Europas zeigt in ihrer fossilen Hinterlassenschaft, soweit sie aus den Niederungen stammt, eine mehr tropische Struktur als die der nördlichen Gebiete[2]). Gattungen wie *Encephalartos*, *Callitris*, *Dracaena*, *Ocotea*, *Laurus*, *Olea*, *Pistacia*, *Punica* kommen vor, deren Verwandte heutzutage besonders im tropischen Afrika wachsen oder den makaronesischen Inseln eigentümlich sind[2]). Man gewinnt den Eindruck, daß ökologisch in den Waldbeständen wie in den offenen Formationen tropisches Gepräge öfter zum Durchbruch kam, und daß floristisch neben den holarktischen Zusammenhängen sich die tropisch-afrikanischen geltend machten. Trotz alledem jedoch bleibt die Annahme unabweislich, daß auch damals in den Höhen nahe Beziehungen zu der nördlicheren Flora unterhalten wurden, so wie es ja noch heute der Fall ist. So wie gegenwärtig die mitteleuropäische Fazies die streng mediterranen Formationen überlagert, wenn man die höheren Zonen erreicht, so muß es damals gewesen sein: nur daß einer mehr afrikanischen Färbung der Niederung der mehr ostasiatische Charakter der Bergzone gegenüberstand. Die Flora der kanarischen Inseln dürfte gewisse Züge dieses Zustandes vielleicht am treuesten bewahrt haben. Im eigentlichen Mittelmeergebiet dagegen hat eine starke Beschränkung oder tiefere Umbildung des asiatischen Einschlages stattgefunden, was sich durch die klimatischen Einflüsse und die Konkurrenzverhältnisse während der Eiszeit zur Genüge erklärt.

1) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 91.

2) Martins in Mém. Acad. sc. Montpellier IX (1877) 87 ff; Saporta, Le Monde des plantes. Deutsche Ausgabe (1881) 287; Engler in Entwicklungsgeschichte I (1879) 47 ff., 71 ff.; in Résult. scient. Congr. Internat. Bot. Vienne 1905 (1906) 34.

Es trugen also zur jüngeren Tertiärzeit die südlich der Alpen gelegenen Gebiete genetisch einen Doppelcharakter. Und dies macht es ganz erklärlich, daß die meridionale Klasse der Alpenflora ungleich geartet ist: ein Teil ihrer Glieder hat keine Beziehungen zu Asien, öfter aber zu Afrika, ein anderer modifizierte asiatische Verbindungen, also arktotertiäre. Den Alpen aber sind sie beide aus ihren südlichen Nachbarländern zugeflossen, denen, die heute vom Mittelmeere umspült sind.

2. Meridionaler Zweig.

Die zweite Gruppe, der meridionale Zweig arktotertiären Stammes schließt sich demnach an die vorige Klasse an. Allerdings zeigt sich, wie gesagt, der arktotertiäre Komponent in der heutigen Mittelmeerflora oft eigenartig umgebildet. Viele extreme Winterpflanzen haben sich daraus entwickelt, wie zahlreiche Liliaceen, wie die schönblütigen knolligen *Anemone* aus der Sektion *Tuberosa*[1]); andere sind mit leichteren Xeromorphosen von dem minder feuchten Klima der subtropischen Gegenden geformt worden. Die alpinen Typen gehören der Mehrzahl nach naturgemäß dieser minder einseitigen Gruppe an, da bei der Lage der Alpen wirklich reine Winterregenherrschaft wohl niemals sich herausbilden konnte. Hier ist *Saxifraga* zu erwähnen (vgl. S. 17). Manche in den Alpen entwickelten Sektionen greifen noch in das heutige Mittelmeergebiet über und sind teilweise dort sogar an Formen reich: es gilt von den Sektionen *Dactyloides*, *Nephrophyllum* und *Robertsonia*. Auch bei *Geranium* haben die alpinen Arten ihre Verwandten alle in mediterranen Gruppen. Das ist beachtenswert, denn bei dem Storchschnabel handelt es sich um eine sehr weit verbreitete Gattung, die in ihrer Entwicklung manche Parallelen zu *Anemone* zeigt und wie diese Ranunculacee wohl auf ein hohes Alter zurückblickt. Schon frühzeitig bewohnte sie auch die Paläarktis und hat daher in deren europäischem Anteil wie *Saxifraga* vorzüglich in den südlicheren Gegenden sich entfaltet. Daher findet man die nächst Verwandten unserer Alpenarten in den Mittelmeerländern: so bei *Geranium macrorhizum* (Sekt. *Unguiculata*), *G argenteum* (Sekt. *Subacaulia*), *G. rivulare* (Sekt. *Batrachia*, Subsekt. C. Knuth[2]). Die asiatischen Gruppen besitzen bei uns nur Niederungspflanzen, keine Alpinen. Dagegen ist im montanen und subnivalen Hochasien die Sekt. *Polyantha* Reiche endemisch, die in Europa keine Verwandte besitzt.

Hier stehen wir also vor einer ähnlich unabhängigen Entfaltung einer bestimmten Gattung, wie sie bei dem arktotertiären Stamme so oft vor-

---

1) Ulbrich, Die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung *Anemone* L. In Englers Bot. Jahrb. XXXVII (1906) 194.

2) Knuth, Über die geographische Verbreitung und die Anpassungserscheinungen der Gattung *Geranium* im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung. In Englers Bot. Jahrb. XXII (1903) 204.

kommt: einmal im östlichen Hochasien, andermal in Südeuropa. Der Unterschied aber liegt in der produktiven Rolle, die das Ländergebiet, das wir heute das Mediterraneum nennen, wahrnehmen läßt.

Gleichwertige Erfahrungen bieten sich bei den Valerianaceen. Angesichts der schwierigen Abgrenzung der Gattungen bei dieser Familie muß man ihre Gesamtentwicklung betrachten, um vergleichbare Daten zu erhalten. Oreophyten finden sich spärlich bei *Patrinia* (Hochasien), allgemein bei *Nardostachys* (östliches Hochasien) und vielfach bei *Valeriana*[1]. Und zwar sind es hier die Alpen, die Mittelmeerländer, der Kaukasus und die Anden, welche sich besonders ergiebig an oreophilen Bildungen herausstellen. Die Reihe der *Dioicae* enthält von den alpinen Arten die wichtigsten (*V. supina*, *V. saliunca*, *V. saxatilis*, *V. elongata*, *V. celtica*); deren Verwandte leben in den mediterranen Gebirgen, einige auch im Kaukasus; in Hochasien dagegen verraten sie keine Spur von der Bildung selbständiger Oreophyten. Bei den Serien der *Officinales* und *Montanae*, die unseren Alpen keine typischen Oreophyten zugebracht haben, ist die Verbreitung im wesentlichen arktotertiär. Die *Officinales* aber greifen auch nach Ost- und Südafrika, Südindien und Java über. Von großartiger Vielseitigkeit ist die Gattung dann bekanntlich auf den Anden, wo auch zahlreiche streng oreophile Spezies ihre Heimat haben. In *Valeriana* bietet sich also eine Gattung, die wie ihre nächsten Verwandten begabt ist mit oreophilen Tendenzen. Sie bringt aber diese Neigung in den einzelnen Gebirgen mit ungleicher Entschiedenheit zur Verwirklichung. Für die alpine Produktion sind es wiederum die Länder ums gegenwärtige Mittelmeer, wo wir die Wurzeln ihrer Erzeugnisse zu suchen haben. In Hochasien haben eher die primitiveren Genera *Nardostachys* und *Patrinia* oreophile Derivate abgegeben, *Valeriana* spielt dort eine geringfügige Rolle.

Einen noch stärker ausgeprägten Fall der gleichen genetischen Bedingtheit scheint *Silene* zu bieten, die freilich seit ROHRBACHS jetzt etwas veralteter Monographie[2] keine brauchbare Bearbeitung mehr erfahren hat. Auch hier kennen wir längst an unseren Alpinen greifbare Beziehungen zu orientalisch-mediterranen Sippschaften. Z. B. sind von der Series der *Auriculatae* Rohrb. (Sekt. *Dichasiosilene* Ser.) sämtliche Arten auf den Gebirgen der Mittelmeerländer zuhause und lassen sich dort bis 2000 und 2500 m antreffen; deren Kreise gehört auch die alpine *Silene vallesia* an. Aus der 2. Serie (*Macranthae*) stehen wiederum *Silene campanula*, *S. saxifraga* und *S. cordifolia* mitten unter rein mediterranen Verwandten. Durch FRANCHETS[3] Forschungen aber sind wir zuerst darauf gewiesen worden, daß Hochasien eine parallele Entfaltung von *Silene* — also ähn-

---

1) HÖCK, Beiträge zur Morphologie, Gruppierung und geographischen Verbreitung der Valerianaceen. In Englers Bot. Jahrb. III (1882) 1.

2) ROHRBACH, Monographie der Gattung *Silene*. Aus Linnaea XXXVI. 1868.

3) FRANCHET, Plantae Delavayanae (1889) 90, 91.

lich wie bei *Geranium* — zuwege gebracht hat, bezeichnenderweise in seinem trockneren Südosten, ganz besonders auf den hohen Ketten des östlichen Tibet und des angrenzenden Yünnan.

Es wiederholt sich die gleiche Erscheinung bei den Cruciferen. Hier tritt sie aber nicht hervor im Rahmen einer Gattung, sondern innerhalb einer Gruppe von Gattungen: worin natürlich kein Wesensunterschied liegt, sondern eine Verschiedenheit unserer systematischen Überlieferung, die ja oft nur aus praktischen Zweckmäßigkeitsgründen ihre Berechtigung behält. Da findet unter den *Lepidiinae* die mediterran-alpine *Biscutella* ein Seitenstück in der *Megacarpaea* von Hochasien. Da sind besonders ergiebig an Beispielen solcher Hochgebirgs-Konvergenzen die *Cochleariinae*, die mit *Iberis*, *Aethionema*, *Petrocallis*, *Thlaspi*, *Kernera* eine stattliche mediterran-alpine Quote bringen, in Westasien einige persische Genera, gleichfalls xerophilen Wesens, besitzen, und schließlich in trockneren Strichen Hochasiens zum drittenmal in die Erscheinung treten: mit *Dilophia* im Himalaya, mit *Megadenia* in Kansu, mit *Dipoma* und *Hemilophia* in Yünnan. Bei unseren Alpinen liegen hier zwar die Linien zu den Mediterran-Verwandten klar genug, — und das gilt auch für die *Isatis*, *Hutchinsia*, *Arabis*, *Erysimum* und *Alyssum* unserer europäischen Hochgebirge —, aber der Aufschwung der selben Sippschaft in Hochasien stellt doch noch ein gewisses Band her zu den Gebirgen des ostasiatischen Gebietes, läßt insofern also diese Reihe als eine meridionale Parallele zu den echten Arktotertiär-Typen bewerten. Genetische Gemeinsamkeiten verbinden noch beide, aber sie sind schon verblaßt, sie erscheinen sekundär, weil die stärkste Verknüpfung mit der Mittelmeerflora (im weiteren Sinne) besteht und zu ihr die meisten genetischen Fäden hinlaufen.

II. Mediterraner Stamm.

In einer weiteren Gruppe verschwinden jene Gemeinsamkeiten noch mehr, und es wird unsicher, ja mehrfach unwahrscheinlich, daß ihre Wurzeln jemals nach Hochasien reichten. Ihre Vertreter stehen in Europa mit großer Selbständigkeit, die Länder ums Mittelmeer sind an kohärenten und isolierten Formen überreich, und die ferneren Linien systematischer Beziehung lassen sich oft besser nach Afrika ziehen als nach Asien. Ihr Muster findet dies Element in den Campanulaceen unserer Hochgebirge, die so reich an schönen Arten alle seine Zonen bewohnen, alle Örtlichkeiten des Geländes besetzen und jedem ökologischen Medium sich einzufügen befähigt scheinen. Die Gattung *Campanula* selbst ist zwar lange nicht im Zusammenhang monographisch durchgearbeitet worden. Doch habe ich nach dem reichen Berliner Material die Verbreitung der Artengruppen bei der wichtigen Sektion *Medium* mit hinreichender Ausführlichkeit ermitteln können.

In der Sektion *Medium* ist die alpine *C. Allionii* unmittelbar verwandt mit sehr zahlreichen Mediterranen, auch die subalpine *C. petraea*

steht ganz nahe einer griechischen Art. Andere Verwandte gibt es im Kaukasus zahlreich. Reiner alpin sind *C. barbata* und *C. alpina*, die sich freilich ostwärts nach den Karpathen fortsetzen und mit *C. speciosa* der Pyrenäen engverschwägert scheinen. Einen sehr zweifelhaften Charakter besitzt vorläufig die chinesisch-japanische *C. punctata*, die einzige Art der Sektion, die im wärmeren Ostasien häufiger vorkommt, freilich ohne irgend eine Bergform abzuspalten. Weiter verbreitet ist auch *C. glomerata*, durch Sibirien bis Japan. Sie dürfte ebenso rein europäischen Ursprungs sein, wie *C. rotundifolia*, die umgekehrt nach Nordamerika gelangt ist, und dort *C. divaricata*, *C. aparinoides* u. a. A. abzweigt. In den Gebirgen des südöstlichen Asiens wachsen einige wenige Formen, deren Beziehungen zu diesem Zweige der Gattung noch unaufgeklärt sind. In den Alpen ist der *Campanula rotundifolia*-Typus [1]) bekanntermaßen ganz außerordentlich reich verzweigt (*C. Scheuchzeri*, *C. carnica*, *C. linifolia*, *C. Hostii*, *C. pusilla*, *C. pulla*, *C. excisa*), ebenso auch in den Pyrenäen und Karpathen bedeutsam. Die *Cervicaria*-Gruppe enthält in den Alpen *C. spicata* und *C. thyrsoidea*. *C. latifolia* reicht bis zum westlichen Himalaya. Die in De Candolles Bearbeitung [2]) als letztes Viertel der Sektion aufgeführten Arten kulminieren wieder in den Mittelmeerländern, mehrere mit *C. erinus* verwandte Spezies sind in den westasiatischen Gebirgen entwickelt, *C. rigidipila* wächst auf den Gebirgen des tropischen Nordostafrika, zahlreich sind die Formen des südalpinen Geländes (*Campanula elatinoides*, *C. elatines*, *C. Morettiana*, *C. Raineri*), die mit mediterranen Spezies verschwägert scheinen.

Dieser Tatbestand kann noch ergänzt werden durch einige Hinweise. Mit der strauchigen *Campanula Vidalii* reicht die Sektion *Medium* nach den Azoren hinüber, wo die sonderbare Art endemisch ist. Im alpinen Gelände kommen die eigenartigen Endemen *Campanula cenisia* und *C. Zoysii* hinzu, deren morphologische Isoliertheit schon zu ihrer Loslösung aus *Campanula* und Aufrichtung besonderer Genera aufgefordert hat [3]). Als *Symphyandra* gesellt sich ein ähnlich aberranter Typus der Südkarpathen und des Kaukasus bei. Andererseits erreicht die ganze Gattung das östliche Asien nur mit wenigen Arten aus den beiden Sektionen *Rapunculus* und *Medium*, auch in Nordamerika ist sie ganz dürftig vertreten, nirgends dort bildet sie auch nur annähernd so lebhaft Oreophyten, wie in Europa. Und dazu ist offenbar auch *Adenophora* nicht fähig, welche man vielleicht als die ostasiatische Vertreterin von *Campanula* betrachten möchte. Für die Genesis der alpinen *Campanula*-Flora kommt also nur eine rein meridional-europäische Grundlage in Frage.

---

1) Witasek, Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Campanula*. Abhandl. K. K. zool.-bot. Ges. Wien I. 3 (1902).

2) De Candolle in Prodromus VII (1838) 457.

3) Vgl. H. Feer in Englers Bot. Jahrb. XII (1890) 608—621.

Ein gleiches gilt von *Phyteuma.* Sie wird von Engler unter den Oreophyten genannt, die in Hochasien gänzlich fehlen[1]). In der hübschen Monographie von Rich. Schulz[2]) sind dann die Alpen direkt als »die Heimat der Gattung *Phyteuma*« bezeichnet. Die Entfaltung ihrer Arten dort, auch die Beschränkung der *Synotoma comosa* auf den südlichen Kalkzug geben dieser Auffassung hinreichende Stützen. Wenn wir aber die verschwägerte Gattung *Podanthum* als xerophileren Typus im Osten des Mittelmeergebietes sich anschließen sehen, wenn wir auf Kreta in der eigentümlichen *Petromarula* einen lokalisierten Endemiten der gleichen Verwandtschaft häufig antreffen, so wird uns die Annahme nahe gelegt, daß der phyteumoide Typus, als genetisches Element, gleichfalls dem meridionalen Anteil Europas zuzuschreiben ist.

An gewisse Züge des Verhaltens der Campanulaceen wird man erinnert, wenn man die Verwandtschaft der alpinen *Achillea* näherer Untersuchung unterzieht. Da findet sich zwar in der Sektion *Ptarmica* der Typus auch im Kaukasus, in Sibirien und Nordamerika. Aber er berührt Hochasien kaum und neigt in den Ländern außerhalb des Mediterraneums nirgends zur Bildung von xerophilen oder oreophilen Formen: also ganz wie *Campanula-Adenophora.* »Alle Arten dieser Gebiete«, sagt Heimerl[3]), »gehören den mit *Achillea Ptarmica* verwandten, meist hochstengligen, reichblättrigen und nicht selten ästigen Formen an, während im Gegensatz hierzu in den europäischen Zentren der Natur der Sache nach die alpenbewohnenden, dem Alpenklima angepaßten Arten mit niedrigerem Stengel, gedrängtem Wachstum, unverästelten Stengeln weitaus überwiegen«. Deren Zahl ist nun recht bedeutend. In den Pyrenäen wachsen zwei endemische; in den Alpen begegnen uns *Achillea macrophylla*, *A. herba rota*, *A. nana*, *A. moschata*, *A. atrata*, *A. Clavennae*, *A. Clusiana*, *A. oxyloba;* in den Ostkarpathen finden sich *A. lingulata* und *A. Schurii;* in den Abruzzen *A. rupestris* und *A. calcarea*; auf der Balkanhalbinsel zahlreiche endemische Formen, mit denen aber manche der alpinen nahe verschwägert scheinen. Da die übrigen Sektionen von *Achillea* heute auf das mediterran-europäische Gebiet sich beschränken, da die verwandten Gattungen gleichfalls mediterran sind (*Anacyclus*, *Anthemis*, *Santolina*, *Gonospermum*) oder nach Afrika (*Athanasia*) weisen, so werden die Formen, die wir heute in Nordasien und Nordamerika treffen, stark verdächtig, erst junge Besiedler dieser weiten Gebiete zu sein. Daß sie sie trotzdem erobert haben, liegt an ihrer ökologischen Stimmung: es sind »zumeist Bewohner feuchter sumpfiger Niederungen, ganz besonders lieben sie Flußufer, Weidenge-

1) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 132.

2) Richard Schulz, Monographie der Gattung *Phyteuma.* Breslauer Dissertation. Geisenheim 1904.

3) A. Heimerl, Die Arten, Unterarten, Varietäten und Hybriden der Sektion *Ptarmica* des Genus *Achillea.* Denkschr. Math.-Naturw. Klasse Akad. Wien 1884, p. 11.

büsche[1]) u. dgl.« Ihre Verbreitung wird also durch Wasserkräfte befördert zu denken sein.

Wo eine Ausdehnung in diesem Umfange nicht stattgefunden hat, bleibt das Areal enger begrenzt auf die Länder ums Mittelmeer und ihre nächste Nachbarschaft. Das ist bei den »mediterranen Elementen« im strengeren Sinne der Fall, denen wir in den verschiedensten Gruppen des Systems begegnen. Die auffallendsten Vertreter davon hat schon Christ in seiner grundlegenden Abhandlung[2]) genannt, freilich vermengt mit vielen genetisch unvergleichbaren Spezies.

Die alpinen Vertreter der mediterranen Klasse sind sich nicht gleichwertig in ihrer Selbständigkeit und ihrer Entfaltungskraft. Bei *Crocus* z. B., oder *Colchicum*, bei *Linaria* und *Herniaria* sehen die alpinen Arten aus wie Ausläufer einer großen und differenzierten Hauptmasse, die in den heutigen Mittelmeerländern ihre eigentliche Stärke entwickelt. Sie scheinen in fester Form das Hochgebirge erreicht zu haben, — vielleicht gar erst in rezenteren Zeiten (s. S. 43) — und dort zu keiner besonderen Plastizität zu neigen. Anders schon liegt die Sache bei *Helianthemum*. Es gehört gleichfalls einem xerophilen Mediterran-Stamme reinsten Wesens an, überrascht aber im alpinen Gelände durch seine weite Verbreitung und die Vielseitigkeit in Gestaltung und ökologischem Wesen. Seit durch Grossers[3]) und Janchens[4]) Arbeiten die Gliederung dieses Formenkreises zeitgemäß aufgeklärt wurde, kennen wir in ihm ein vorbildliches Beispiel für die Ausgestaltung eines mediterranen Typus in den europäischen Gebirgsländern. Sehr übereinstimmend mit ihm verhält sich von der Gattung *Anthyllis* die Sektion *Vulneraria*. Die übrigen Sektionen dieses Genus sind ebenso rein mediterran, wie die Gattungen der Cistaceen, bei *Vulneraria* aber haben sich — wie dort in einzelnen Kreisen — gewisse Formen in Europa weiter ausgebreitet, entweder im Einklang mit dem rezenten Klima oder auch zur Zeit der trocken-warmen Perioden, die vor unserer Gegenwart liegen. Dementsprechend bieten sich in ihrer Geographie wie in ihrer Formbildung eine Menge von Parallelen zu den Erscheinungen bei *Helianthemum*. Schon die Gesamtvertretung der beiden Genera mit ihrem Vorstoß nach Makaronesien, der weiten Ausdehnung in den nordafrikanischen und westasiatischen Trockengebieten, zeigt sich in Einklang, nur im Norden hat *Helianthemum* den Polarkreis überschritten, während dies keiner *Anthyllis* gelungen ist. Gleichwertig einander aber stehen sie wiederum in der Fülle von Formen, die auf den meridionalen Gebirgen ihres Areales

1) Heimerl l. c. p. 11.

2) Christ, Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschr. Allgem. Schweiz. Ges. Naturw. XXII (Zürich 1867) 24ff., 30.

3) W. Grosser, *Cistaceae* in »Pflanzenreich« IV (1903) 193.

4) E. Janchen, Die Cistaceen Österreich-Ungarns. S.-A. Mitt. Naturwiss. Vereins an der Universität Wien VII (1909) 1—124.

entstanden sind[1]). Bei beiden recht augenfällig erscheint die Eurythermie ihrer Veranlagung, die besonders auf der Südseite der Alpen von den Tälern bis auf hohe Gipfel eine kräftige Vertretung der Gattung zuläßt. Das teilen sie mit der Mehrzahl ihrer Klassengenossen. Allbekannt in dieser Hinsicht ist *Sempervivum*[2]). An 50 Arten kennen die Autoren davon in Süd- und Mitteleuropa, einige wenige aus dem westlichen Asien, eine aus Abessinien (wie bei *Saxifraga, Anthyllis* u. dgl.), dann ein Heer von eigentümlichen Formen von den makaronesischen Inseln. Ökologisch erinnern diese oft geschilderten Gestalten[3]) an die *Campanula* der Azoren, an die großen Strauch-*Echium* oder an *Kleinia neriifolia* der Kanaren, alle floristisch eben dem selben meridionalen Elemente zugehörig, das Afrika und die Mittelmeerländer verknüpft. Und in den Alpen eine der unbestritten erfolgreichsten der xerophytisch veranlagten Gattungen. Auch die sonderbare Gruppe der Gramineen, die wir unter *Sesleria* zusammenfassen, bezeugt sie in auffälligen Vorkommnissen. Arten von *Sesleria* finden sich an den Gestaden des Mittelmeers so gut wie in der subnivalen Zone der Alpen. *Sesleria coerulea* erstreckt sich vom niederen Hügelland bis gegen 2500 m, Spezies wie *S. auctumnalis* und *S. argentea* wachsen am istrischen Litoral, während die Gruppe *Oreochloa* obligate Oreophyten umfaßt, die sich nur oberhalb von 2000 m wohl fühlen.

Solche Eurythermie ist bei dem arktotertiären Elemente viel seltener. Und darauf möchte ich es zurückführen, daß z. B. in der Sierra Nevada so viele arktotertiären Oreophyten des alpinen Systems, alle seine typischen *Primula*, *Pedicularis*, manche *Saxifraga* und viele andere, fehlen, während meridional gefärbte Typen zahlreich sind. Die unverkennbare Stenothermie des arktotertiären Elementes der Alpen erklärt jedenfalls die Erscheinung leichter, als die folgenschwere und schwierig zu stützende Annahme Englers, daß »ein großer Teil der in den Alpen heimischen Arten, ebenso ein großer Teil der pyrenäischen Arten sich erst nach der Glazialperiode entwickelt hat[4])«. Denn möchte das selbst für die heute gültige Ausprägung vieler Spezies zutreffen, so würde es doch nicht verständlicher machen, warum der Formtypus überhaupt fehlt.

In Mitteleuropa nördlich der Alpen ähnelt vielerlei am heutigen Areal von *Sesleria* den Erscheinungen bei *Helianthemum*, stärker aber noch treten die Züge von Gemeinsamkeit hervor, wenn wir *Globularia* zum

---

1) Vgl. dazu auch Sagorski, Über den Formenkreis der *Anthyllis Vulneraria*. Kneuckers Allgem. Bot. Ztschr. XIV (1908), XV (1909).

2) Christ, Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Beih. Schweiz. bot. Ges. VII (1897) 38.

3) z. B. Christ l. c. 42; ferner: Schenck, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Kanarischen Inseln. Wissensch. Ergebn. deutsch. Tiefsee-Exped. Valdivia II, 1 (1907) 281, 282.

4) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 102.

Vergleiche heranziehen. *Globularia* wird bei der Charakteristik der mediterranen Klasse unserer Alpen jedem in Erinnerung kommen, der das Wesen ihrer Verbreitung kennt. Man stellt fest, daß auch *Globularia* von Makaronesien an die gesamten Mittelmeerländer bewohnt, die Hochgebirge nördlich davon besetzt und schließlich nordwärts durch Mitteleuropa bis Öland, östlich bis zu den Wolgasteppen vordringt. Es handelt sich wohl abermals um einen in den Alpen wahrhaft heimisch gewordenen und in ihrem Bergland allgemein verbreiteten Typus, dem die klimatisch geeigneten Zeitabschnitte der Quartärperiode zu einer Erweiterung des Areals nach Nord und Ost verholfen hat, dessen genetische Linie aber mit aller Bestimmtheit südwärts weist. Denn wenn wir die zwei einzigen Geschwistergattungen von *Globularia* aufsuchen, haben wir uns nach Makaronesien zu wenden (*Lytanthus*) und nach Sokotra (*Cockburnia*). An sie knüpft sich dann weiter das Band hinüber zu den *Selagineae*, die als echte Afrikaner unverkennbar sind. Die Globulariaceen und *Selagineae* haben schon Bentham und Hooker vereinigt, so daß ich ihnen folgend sie schon früher unter den altafrikanischen Florentypen erwähnen konnte[1]: als Angehörige jenes alten, meist xerophil gerichteten Elements, dessen Heimat seit langem in Afrika gelegen scheint und dessen letzter Ursprung sich im Dunkel ferner Vergangenheit verliert.

Damit zeigt sich also, daß den von Christ bei Besprechung der afrikanischen Bestandteile in der Schweizer Flora[2]) erwähnten Gattungen einige noch zugefügt werden können, wogegen andere freilich gestrichen werden müssen.

Zur mediterranen Gruppe schließlich sind auch zwei Endemen des Alpensystems zu rechnen, beide mit den Pyrenäen gemeinsam: *Erinus* und *Horminum*. Wenn Bentham recht hat, *Horminum* sei »affine hinc *Melissae*, illinc *Salviis* sect. *Heterosphacis*«[3]), so gehört sie einer sehr weit verbreiteten Gruppe an, die aber mit *Melissa* in den Ländern ums Mittelmeer und mit *Salvia* § *Heterosphace* in Südafrika ihren eigentlichen Kern enthält. *Erinus* wird stets neben *Digitalis* gestellt, die sich ja in ihrer makaronesisch-mediterranen Verbreitung ganz typisch verhält. Da wird also die Vermutung unabweisbar, daß *Erinus* zu den genetisch mediterranen Elementen der Alpenflora gehört.

Im Anschluß an diese mit Afrika verbundenen Mediterran-Typen bleibt eine letzte sehr geheimnisvolle Gattung zu nennen, *Alchemilla*. Sie gleicht ihnen darin, daß sie in Hochasien keine Rolle spielt, ja dort den meisten

---

1) Diels, Beiträge zur Kenntnis der Scrophulariaceen Afrikas. In Englers Bot. Jahrb. XXIII (1897) 494.

2) Christ, Über afrikanische Bestandteile in der Schweizer Flora. Ber. Schweiz. bot. Ges. VII (1897).

3) Bentham in DC. Prodr. XII (1848) 259.

Gebirgen gänzlich fehlt. Sie entfernt sich jedoch weit davon durch ihre Vertretung auf den Gebirgen der Neotropis, des tropischen und südlichen Afrikas, Madagaskars, Südindiens und Javas. Auf diese Weise gewinnt sie pflanzengeographisch ein durchaus einzigartiges Gepräge unter unseren Alpinen. Genetisch scheint mir am meisten wahrscheinlich, daß es sich um einen alten Stamm der südlichen Hemisphäre handelt. In der Tertiärzeit wird ihn schon das meridionale Europa gemeinsam mit Afrika besessen haben, wo er gerade auch auf dem älteren Hochgebirge formenreich entwickelt ist. Von ihrem europäischen Sitze aus hat *Alchemilla* dann zur Glazialzeit ein erfolgreiches Ausdehnungsvermögen bewiesen. Die *Alchemilla vulgaris* hat es sehr weit nach Asien hinein geführt: kommt sie doch noch am Tsin-ling-schan im zentralen China und bis ins Herz von Sibirien vor. Aber auch direkt nordwärts hat sie mit *Alchemilla alpina* zu wirken vermocht; diese Spezies, die nach Lappland vordringt, reicht auch hinüber bis ins arktische Amerika, wobei sie die oft begangene Linie Schottland-Faeröer-Island-Grönland-Labrador benutzt.

Anhangsweise sind endlich noch die sehr zweifelhaften Genera der Compositen *Adenostyles* und *Homogyne* zu nennen, die in den europäischen Gebirgen ja so häufig und dort endemisch sind, ev. höchstens nach Kleinasien übergreifen. Für *Adenostyles* suchen die Systematiker die nächste Verwandtschaft im atlantischen Amerika, für *Homogyne* bei gewissen afrikanischen Senecioneen. Klarheit ist darüber einstweilen nicht erreicht. Sehr deutlich aber zeigt sich das vollkommene Fehlen dieser Typen in Hochasien und allen damit verbundenen Erdgebieten. Jedenfalls wäre ein gründliches Studium der alpinen Compositen sehr erwünscht. Soweit sie sich einstweilen übersehen lassen, stehen sie den in Hochasien entwickelten Kreisen sehr eigenartig gegenüber. Wir haben zwar Beziehungen bei *Aster*, *Erigeron*, *Leontopodium*, *Artemisia*. Aber bei diesen ist die Verwandtschaft der betreffenden Arten so nahe, daß man ziemlich rezente Verkehrsgelegenheiten vermutet. Demgegenüber vermißt man in Hochasien jede Spur von *Homogyne*, *Adenostyles*, den alpinen *Achillea* und *Hieracium*; und umgekehrt in Europa die vielen stark oreophilen *Aster*, *Cremanthodium*, *Anaphalis*, *Saussurea* und *Lactuca*, die in unerschöpflicher Fülle die Hochgebirge im mittleren und östlichen Asien bewohnen. Fast sieht es aus, als habe in dieser modernen Familie an vielen Stellen eine stärkere Formenprägung erst nach der Bildung der holarktischen Hochgebirge eingesetzt.

B. Quartäre Zugänge in der Flora der Alpen.

Noch in der Quartärzeit gewann die Alpenflora bekanntermaßen mancherlei Zugänge. Sie bilden rezente Siedelungen verschiedenartigen Wesens. Eingehendere Besprechung verlangen sie in diesem Zusammenhange nicht,

zumal sie in der Literatur oft und ausführlich behandelt worden sind[1]). So ist es eine kurze Würdigung besonders ihrer genetischen Beschaffenheit, die hier statthaft erscheint. Denn darüber bestehen die widersprechendsten Ansichten.

1. Arktische Elemente.

Manche dieser Elemente kamen den Alpen zur Glazialzeit aus der Arktis. Doch diese unbestrittene Rolle der Arktis als Mittlergebiet für »Glazialpflanzen«[2]) in der Diluvialzeit kann nicht streng genug geschieden werden von ihrer völlig unaufgeklärten und ganz hypothetischen Bedeutung als Stammland nordischer Floren in früheren Erdperioden.

Es gibt unter unseren Alpenpflanzen einige mit der Arktis gemeinsame Arten, bei denen uns jeder Schlüssel fehlt, genetische Fragen zu beantworten. Als Beispiel diene *Carex capitata* und ihre Verwandtschaft, die Kükenthal zu den *Microcephalae* der Untergattung *Primocarex* stellt. Sie kommt vor in vielen arktischen Ländern, in Nordamerika, im antarktischen Amerika, wohl als Glazialpflanze in den Alpen und Karpathen. Möglich, daß sie einer altarktischen Form angehört. Ähnliches trifft für *Dryas* zu, wie sich aus Schröters Ausführungen ergibt. »Die weite zirkumpolare Verbreitung,« sagt er[3]), »die Existenz zweier gut ausgeprägten arktischen Varietäten, das Vorkommen von vikarisierenden Formen auf den europäischen und den nordamerikanischen Gebirgen lassen uns die Arktis als Entstehungsgebiet sehr plausibel erscheinen. Ob dasselbe aber wirklich die primäre Heimat ist, oder ob die Pflanze ursprünglich vom Altai, oder von amerikanischen Gebirgen ausgegangen ist, dafür lassen sich nicht einmal Wahrscheinlichkeiten anführen. Daß unsere *Dryas* weder in der eurasischen, noch in der amerikanischen Ebenenflora Verwandte besitzt, spricht allerdings für eine Herleitung aus dem Norden.« Andere Spezies der selben geheimnisvollen Kategorie, wie *Salix*-Arten, *Cassiope*, *Diapensia* u. a. hat Engler[4]) namhaft gemacht; er hält sie für »uralte Glazialpflanzen».

Viel bedeutender aber zu veranschlagen ist der Zuwachs an asiatischen Arten des arktotertiären Stammes, die den Alpen Europas höchstens sekundär aus der Arktis als Glazialpflanzen zugegangen sind. Viele davon finden sich in den Listen von Christ[5]) als »nordasiatische Gruppe« des nordischen Typus vereinigt, freilich unter Vermengung mit den sibirischen Zugängen und manchen einstweilen zweifelhaften Arten. Eine Reinigung

---

1) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 138 ff; Jerosch, Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora (1903) 114; A. Schulz in Beih. Bot. Zentralbl. XVII (1904) 157.

2) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 155 ff.

3) Schröter, Das Pflanzenleben der Alpen 194 (1905).

4) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 145.

5) Christ, Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette.

hat dann Jerosch vollzogen, deren Verzeichnis des »arktisch-altaischen Elementes«[1]) viele hergehörige Spezies enthält. Für uns war schon oben an mehreren Stellen auf den Verkehr von Hochasien nach der Arktis hingewiesen. Bei *Saxifraga* ist die ganze Sektion *Hirculus* lokalisiert in den indosinischen Hochgebirgen, nur *S. hirculus* zeigt sich heute als zirkumpolare Glazialpflanze, ohne in den Alpen heimisch geworden zu sein[2]). Ähnlich steht es mit *S. flagellaris*, welche die Alpen überhaupt nicht erreichte, und *S. cernua*, die als nächste Verwandte der *S. sibirica* offenbar aus Asien stammt, in den Alpen nur sehr sporadisch sich erhalten hat. Verbreiteter in den Alpen sind *Cobresia* (*Elyna*) *Bellardii* und *C. caricina*; aber auch sie gehören zu einer alten[3]) Gattung, die nur in Hochasien vielseitig und mit ihren sämtlichen Typen vertreten ist. Die beiden Bewohner des alpinen Systems verhalten sich wie zirkumpolare Glazialpflanzen, und scheinen erst aus dem hohen Norden den europäischen Hochgebirgen zugewandert zu sein. Gleiches gilt für Formen wie *Juncus castaneus* und *Luzula parviflora*: gehören sie doch zu den Sektionen ihrer Gattungen, die in den indosinischen Hochgebirgen hervorragend formenreich sich entwickelt haben; dort finden sie ihre nächsten Verwandten. Es ist also ein ähnliches Verhältnis wie bei den arktischen *Rhododendron* § *Osmothamnus* (S. 11), *Pleurogyne* (S. 14), bei den Polygonaceen und bei den Primulaceen. Da sind vor allem bemerkenswert die nahen Zusammenhänge von *Koenigia* und *Oxyria digyna*, bzw. der *Androsace chamaejasme* und *A. villosa* mit Oreophyten Hochasiens, wo besonders in Tibet ihre Sippschaften vielförmig entfaltet sind. Von *Primula* ist zwar die Sektion *Farinosae* als typisch arktisch bezeichnet worden. Ihre unter einander nahe verwandten Spezies »gruppieren sich um zwei Zentren, als welche *Primula farinosa* und *P. sibirica* gelten können[4])«. »Beide Arten«, erklärt Pax[4]), »sind arktischen Ursprungs und bewohnen noch gegenwärtig das arktische Gebiet.« Aber es gibt Arten in ansehnlicher Zahl auch auf den Hochplateaus und den Gebirgen von Tibet und Kansu. Ganz nahe den *Farinosae* steht die *Denticulata*-Reihe der *Capitatae*, welche das indosinische System von Afghanistan bis Assam und Yünnan bevölkern. Anschlüsse zu dem Sitz der primitiven[5]) *Primula*-Sektionen sind also vorhanden, während die Arktis derartiger Verknüpfungen entbehrt. Übrigens ist die *Farinosae*-Gruppe in Westasien und auch auf der Balkanhalbinsel vorhanden. Deshalb kann *P. longiflora* schon eine präglaziale Alpenpflanze sein, wie es ihre heutige Verbreitung anzudeuten scheint. Den *Farinosae* nicht unähnlich,

---

1) Jerosch, Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora, S. 91.

2) Andere Beispiele derartiger nicht alpin gewordener Glazialpflanzen gibt z. B Kerner, Pflanzenleben II (1881) 839.

3) Kükenthal, Cyperaceae-Caricoideae. Pflanzenreich IV. 20, S. 34.

4) Pax in Pax u. Knuth, Primulaceae. Pflanzenreich IV. 237, 70.

5) s. S. 21.

wenn auch weniger ausgedehnt, verhalten sich in ihrer Verbreitung die *Nivales*, nur daß bei ihnen durch die Sippschaften der *Primula sikkimensis* und *P. tangutica* der Zusammenhang von Hochasien und Arktis noch besser gewahrt erscheint. Die Alpen haben diese *Nivales* nicht berührt, und dies gilt ja für so manche in der Arktis wachsende Typen (z. B. *Parrya, Koenigia, Cassiope, Diapensia*). Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß die eine oder andere von solchen Gattungen oder Arten während der Eiszeit die Alpen bewohnte, sie jetzt aber wieder geräumt hat. Die Seltenheit vieler Glazialpflanzen in den Alpen (*Pleurogyne*, *Braya, Ranunculus pygmaeus, Carex*-Arten[1]) u. a.) gibt ja dieser möglichen Annahme sogar eine starke Wahrscheinlichkeit.

Bekannt ist ferner die umgekehrte Wirkung der Eiszeiten: die Zuführung alpiner Elemente[2]) in die arktischen Länder. Wir fanden sie ja schon bei *Gentiana* (S. 20) und *Alchemilla* (S. 39). Sie äußert sich mitunter in den selben Gattungen, in denen sie arktische Typen nach Europa brachte. So steht es bei *Saxifraga*: neben Spezies wie *S. cernua*, *S. hieracifolia* u. dgl., von denen wir eben sprachen, gibt es Glazialpflanzen wie z. B. *S. aizoon* oder *S. oppositifolia*, die bei alpinem Ursprung erst durch die Eiszeiten nach arktischen Breiten gelangt sein dürften; denn sonst ist ihre ganze Verwandtschaft alpin. Engler hat schon über 50 derartige Fälle aufgezählt und damit der von Christ unterschiedenen »europäischen Gruppe« des nordischen Typus statt der — halb geographisch, halb genetisch — etwas verschwommenen Fassung des ersten Autors eine genetisch kräftig gestützte Umgrenzung gegeben[3]).

Einen klaren Fall des alpinen Vorstoßes nordwärts hat Vierhapper[4]) neulich bei der Gattung *Trimorpha* beobachtet. Ihre nordische Rasse *T. borealis* ist nahe verwandt mit *T. alpina*; insbesondere die isländischen Formen sehen der *T. alpina* noch sehr ähnlich. Umgekehrt sind in den Alpen nach Vierhapper Anklänge dieser an *T. borealis* sehr selten. Dies deutet darauf hin, »daß es *T. alpina* war, welche nach Norden gewandert ist und sich dort erst in Anpassung an die Vegetationsverhältnisse des Nordens umgeprägt hat«. Diese *T. borealis* ist beschränkt auf Skandinavien, die Lofoten, Schottland, die Faeröers, Island und Grönland. Der ganze Typus fehlt dem nordischen Asien und der übrigen Arktis. Es ist ein den Alpen entstammendes Glazialelement; man muß »mit Bestimmtheit annehmen, daß dem Norden makroglosse Trimorphen nur von Mittel-

---

1) Vgl. z. B. A. Schulz in Beih. Bot. Zentralbl. XVII (1904) 164. Anm. 3.

2) Christ, Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette.

3) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 138.

4) Vierhapper, Monographie der alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens. Beih. Bot. Zentralbl. XIX. Abt. II (1906).

Europa zukamen (im Gegensatze zu den *Brachyglossae*, die von Sibirien aus bis zum Eismeere vordrangen«[1]).

Auch *Gentiana* § *Cyclostigma* ist ein solcher alpiner Typus der Arktis[2]). Die meisten Arten gehören dem alpinen System mit seinen Tributären an. Nur *G. nivalis* geht nach Nord-Europa, Grönland und Labrador, *G. verna* reicht ostwärts bis Sibirien, Turkestan und zu der Mongolei. Beide wachsen auch auf den Hochgebirgen Vorderasiens und im Kaukasus.

Erwähnt seien schließlich zwei gleichartige Beispiele der mediterranen Gruppe. *Silene acaulis*, die den Alpen und Karpathen gemeinsam ist, kommt in Nordeuropa, in Grönland, in Nordamerika bis nach Labrador, den Rocky Mountains bis zum 40° und zur Behring-Straße vor; ihre weitere Verwandtschaft bezeichnet die mediterran-orientalischen Länder. Endlich ist *Helianthemum* mit *H. oelandicum* bis Spitzbergen vorgedrungen, bei sonst ausgeprägt mediterranem Areal. Früher schon (S. 39) wurde erwähnt, daß *Alchemilla* ein gleiches Verhalten wahrnehmen läßt. Manche andere Fälle entnimmt man leicht aus Englers[3]) erwähnter Liste.

Es zeigt sich also, daß die alpinen Arten, welche als Glazialpflanzen die Arktis erreicht haben, sich aus sämtlichen genetischen Gruppen zusammenfinden. Man darf daraus wieder zurückschließen, daß zur Eiszeit die Alpenflora ungefähr schon ihre heutige Zusammensetzung besaß.

2. Sibirische Elemente.

Gewisse Arten, welche den Alpen erst in der Quartärzeit zugegangen zu sein scheinen, sind aus asiatischen Wurzeln entsprossen und ihnen wohl von Sibirien her zugegangen. So bekannte Typen wie *Anemone narcissiflora, Saussurea pygmaea, Aster alpinus, Leontopodium alpinum* gehören zu diesem Elemente. Es ist in seinem gesamten Umfang von Engler[4]) ausführlich besprochen worden, auch seine Wanderstraßen sind von ihm im einzelnen dargelegt, so daß eine weitere Erörterung hier entbehrlich sein dürfte.

3. Aquilonare Elemente.

Bei den quartären Komponenten, die aus den Ländern des Südens (oder Südostens) stammen, ist die glatte Scheidung von den tertiären mediterranen einstweilen unmöglich. Bei der Eurythermie von beiden (S. 37) dürfen wir annehmen, daß die Glazialzeit keine vollständige Scheidung zwischen Altem und Neuem brachte. Trotzdem ist es natürlich leicht möglich, daß gewisse Mittelmeertypen so wie am Fuße und an den Rändern des

---

1) Vierhapper l. c. S. 535.

2) Kusnezow in Act. Hort. Petrop. XV (1904) 153; vgl. auch 154.

3) Engler, Entwicklungsgeschichte I (1879) 138.

4) Engler, Entwicklungsgeschichte I. 125 ff.

Gebirges[1]) auch in den Alpen selbst erst nach den Eiszeiten heimisch geworden sind. Solche rezenten Zugänge müßten dann als »aquilonare« von den älteren mediterranen unterschieden werden. Damit rechnen auch Kerner, der das »aquilonare« Element des Quertärs zuerst gekennzeichnet hat, und v. Wettstein, die doch beide die Stabilität der Alpenflora sonst so hoch einschätzen. »*Erica carnea, Globularia cordifolia, Biscutella laevigata*«, hebt Kerner hervor[2]), »lassen sich von der Küste der Adria, von den Ufern des Gardasees und von den niederen Höhen am Rande des Wiener Beckens bis in die alpine Region hinauf verfolgen und könnten als Repräsentanten solcher Pflanzen, die sich nach der letzten diluvialen Eiszeit in der alpinen Region einbürgerten, angesehen werden.« Zwingend gerade für diese Arten ist diese Annahme freilich nicht. Doch daß eine derartige rezente Bereicherung der Alpenflora aus mediterranen Stämmen stattgefunden hat, wird sich nicht bezweifeln lassen. Sehr bedeutend ist sie nicht zu veranschlagen.

Ergebnisse für die Geschichte der Alpenflora.

Für die Geschichte der Alpenflora nähert sich das Ergebnis unserer Untersuchung am meisten wohl den Anschauungen der österreichischen Botaniker Kerner[3]) und v. Wettstein[4]). Sie bestätigt bei allen genetischen Beziehungen zu anderen Floren die hohe Selbständigkeit der Alpenflora. Sie weist ihre genetische Vielseitigkeit nach. Sie findet den Pleomorphismus ihrer wichtigsten Elemente um so deutlicher, je gründlicher sie ihr Verhalten untersucht. Alles dies beweist für Europa den Fortbestand der alpinen Tertiärvegetation[5]). Zwar steht es fest, daß die Areale der Arten in der Eiszeit der Alpen mannigfach verschoben, großen zonalen Schwankungen unterworfen, auf die Nachbargebirge ausgedehnt oder von dort her verändert wurden. Doch in der Hauptsache waren das für die Oreophytenflora der Alpen nur Oszillationen, die schließlich annähernd zum pliocänen Zustande zurückführten. Die engen Beziehungen der Pliocänflora zum östlichen Asien und zum Mediterranlande zeigt sie noch heute mit aller Klarheit.

Ein Weiterleben der pliocänen Tertiärflora an Ort und Stelle hat z. B.

---

1) Vgl. z. B. Wettstein in Schrift. Ver. Verbr. naturw. Kennt. Wien XXXVI (1896) 142.

2) Kerner, Pflanzenleben II (1891) 840.

3) Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitzber. der K. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Klasse XCVII. 1 (1888).

4) v. Wettstein, Die Geschichte unserer Alpenflora. Schriften d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntnisse Wien XXXVI (1896) 119—142.

5) Vergl. auch Engler, Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette: 5. Die wichtigsten Etappen in der Geschichte der Alpenflora. Notizblatt des Kön. botan. Gartens zu Dahlem bei Berlin, Appendix VII. 1901, S. 84—87.

Pax neulich ja sogar für Gehölzvegetation wahrscheinlich gemacht. »In der Tat läßt sich zeigen,« sagt er[1]) von den südlichen Karpathen, »daß einzelne Tertiärpflanzen, namentlich der Hegyalja oder von Thalheim, im wärmsten und von der diluvialen Vergletscherung am wenigsten beeinflußten Teile des Gebirges in kaum oder gar nicht veränderter Form seither vegetieren.« In den Südkarpathen, besonders dem Banat, finden rezente Formen von *Carpinus, Juglans, Celtis, Acer*, *Vitis, Tilia* unmittelbar an fossile Spezies Anschluß, die im Karpathenlande nachgewiesen sind. Weiter südlich äußert sich das selbe in der verwandtschaftlichen Verknüpfung einer *Picea omorica, Pinus peuce, Aesculus Hippocastanum*, *Forsythia europaea* usw. Wenn aber Gewächse von den ökologischen Ansprüchen dieser Lignosen noch so klar das Bild präglazialer Verhältnisse bewahren, so liegt darin mittelbar eine erwünschte Bestätigung der noch viel geringeren Störung und noch viel vollständigeren Erhaltung der Bergflora, die über jenen Waldungen in den höheren Zonen der Gebirge jetzt wie einst die Matten und Triften, Fels und Geröll in bunter Mannigfaltigkeit bevölkert.

Übersicht.

Als genetische Elemente der Alpenflora lassen sich nach der morphologischen und geographischen Beschaffenheit ihrer Gattungen folgende Kategorien ermitteln.

A. Autochthone Flora.

I. Arktotertiärer Stamm.

Die Formenkreise des arktotertiären Stammes waren schon im jüngeren Tertiär in den Alpen vorhanden. Oberhalb von Gehölzformationen tropischen oder subtropischen Wesens wuchsen sie dort[2]), so wie es die Oreophyten-Flora vom Himalaya bis zu den Gebirgen Westchinas noch heute tut. In der Flora der Alpen bilden sie bis zur Gegenwart ein vorherrschendes Element. Sie scheiden sich in einen borealen und einen meridionalen Zweig.

1. Borealer Zweig.

Aus der holarktischen Flora, die nördlich der eurasiatischen Faltengebirge oder im östlichen Asien und in Nordamerika wohnte, entwickelten sich in manchen oder in allen Gebirgen selbständige Oreophyten.

Soweit die Alpen in Betracht kommen, ergeben sich dabei folgende drei Fälle:

α. Die Alpen besitzen mitunter von der Stammflora noch gewisse Vertreter, aber keine oder wenige Oreophyten; solche gibt es zahlreicher in Hochasien. *Aconitum*, *Delphinium*, *Swertia*, *Wulfenia* und Verwandte. — S. 13.

---

1) Pax, Karpathen II. 28.

2) Vgl. Kerner, Pflanzenleben II (1891) 839.

β. Die Alpen besitzen von der Stammflora keine oder wenige Vertreter, aber zahlreiche Oreophyten. Die Stammflora ist oft besser erhalten in Ostasien und Nordamerika. Die Oreophyten sind zahlreich auch im östlichen Hochasien. Dies ist gegenwärtig eine von den wichtigsten Gruppen der Alpenflora. *Aquilegia*, *Saxifraga* zum Teil, *Gentiana*, *Primulinae*, *Pedicularis*. — S. 16.

γ. Die Alpen und alle übrigen holarktischen Länder besitzen nur Oreophyten. *Carex* § *Ferrugineae*. — S. 28.

2. **Meridionaler Zweig.**

Aus weiter verbreiteten Gattungen der genetisch ungleichartigen Flora, die im jüngeren Tertiär südwärts der Alpen wohnte, entwickelten sich in den Alpen Oreophyten. Die übrigen Hochgebirge besitzen aus den selben Gattungen ihre besonderen Oreophyten. Aber die alpinen Arten gehören zu mediterranen Verwandtschaften. *Saxifraga* zum Teil, *Geranium*, *Valerianaceae*, *Silene*, viele *Cruciferae*. — S. 31.

II. **Mediterraner Stamm.**

Von der selben südlichen Flora entnahmen die Alpen auch Oreophyten aus genetisch anders gearteten Gattungen. Diese fehlen den übrigen Hochgebirgen der Holarktis, sind aber reich vertreten im Mediterrangebiet und stehen mitunter zu afrikanischen Formenkreisen in Beziehung. Dies ist wie I 1 β gegenwärtig eine sehr wichtige Gruppe der Alpenflora. *Campanula*, *Phyteuma*, *Achillea*, *Helianthemum*, *Anthyllis*, *Sempervivum*, *Globularia*, *Horminum*, *Erinus*. — Fraglich *Alchemilla*. — S. 33.

B. **Quartäre Zugänge.**

Im Quartär flossen den Alpen noch einige Elemente zu, die genetisch meist gleichfalls dem arktotertiären oder dem mediterranen Stamme angehören, sich in der Alpenflora aber von allen vorigen Gruppen durch ihre Heterochthonie unterscheiden.

1. **Arktische Elemente.** — S. 40.
2. **Sibirische Elemente.** — S. 43.
3. **Aquilonare Elemente.** — S. 43.



Abb. 1. Mangrovesumpf bei Apia.



Abb. 2. Lagune mit Acrostichum aureum L.



Abb. 3. Kokospalmen am Strande von Safune.



Abb. 4. Vegetation der Steilküste bei Taga: Pandanus u. Scaevola Koenigii Vahl.



Abb. 5. Urwaldvegetation bei 1200 m Höhe.
Bachbett mit Baumfarnen (Cyathea- u. Alsophila-Arten).



Abb. 6. Urwaldvegetation bei 1200 m Höhe.
Auf dem Baum in der Mitte Astelia montana Seem.

Die Vegetation der Samoa-Inseln.

Vortrag mit einer größeren Anzahl nach Originalaufnahmen hergestellter Lichtbilder, von denen 6 auf Taf. I—III wiedergegeben sind.

Von

F. Vaupel.

I. Allgemeine Übersicht.

M. H.! Die botanische Erforschung der Samoa-Inseln ist schon in relativ früher Zeit, etwa zur Mitte des vorigen Jahrhunderts, begonnen und dank dem Interesse, welches dortige Ansiedler der sie umgebenden Vegetation entgegenbrachten, sowie durch die Tätigkeit mehrerer Fachbotaniker soweit gefördert worden, daß ich, als ich Ende 1903 die Ausreise dorthin antrat, bereits recht wertvolle Unterlagen für meine Arbeiten zur Verfügung hatte.

Ich habe dann während der Jahre 1904—1907 jene Arbeiten fortgesetzt und durch systematisches Absuchen der verschiedensten Gebiete soweit gefördert, daß unsere Kenntnis der samoanischen Flora — abgesehen von den niederen Kryptogamen — jetzt als nahezu vollständig gelten darf. Vereinzelte Funde werden natürlich späteren Sammlern immer noch vorbehalten bleiben.

Den weitaus größten Teil jener Zeit habe ich auf der Insel Savaii zugebracht, welche wegen ihrer jüngeren geologischen Formationen nicht nur interessantere Verhältnisse als die Insel Upolu überhaupt aufzuweisen hat, sondern wegen ihres weitaus größeren Flächeninhaltes und der doppelt so hohen, bis zu 1600 m gehenden Erhebungen eine reichere Ausbeute als jene erhoffen ließ.

Ein ganz besonderes Gewicht wurde auf die Durchforschung der höheren und höchsten Gebirgsgegenden gelegt, weil diese wegen ihrer schweren Zugänglichkeit und der Notwendigkeit, ein umfangreiches, den reichen Niederschlägen und tiefen Temperaturgraden Rechnung tragendes Gepäck mitzunehmen, bisher von Weißen nur in Ausnahmefällen betreten worden waren und demnach die hier herrschenden Vegetationsverhältnisse im Gegensatz zu denjenigen der Küstengebiete noch sehr der Aufklärung bedurften.

Diesen Erwartungen entsprach denn auch der Erfolg der langen Tätigkeit, indem es mir nicht nur gelang, fast alle bisher von Samoa bekannten, in REINECKES Flora[1]) zusammengestellten Arten wiederzufinden, sondern daneben auch eine Anzahl teils für das Gebiet, teils für die Wissenschaft neuer Arten zu sammeln, welch letztere meist den höheren Lagen entstammen. Sie sind zum Teil von Herrn Dr. LAUTERBACH bearbeitet und in ENGLERS Botanischen Jahrbüchern[2]) veröffentlicht, teilweise von mir selbst soweit gesichtet, daß auch der Rest demnächst zur Veröffentlichung gelangen kann.

Meine Sammlung umfaßt, von den noch nicht bearbeiteten Moosen und Flechten abgesehen, an Farnen und Phanerogamen etwa 750 Spezies und dürfte damit die vollständigste sein, die überhaupt von den Samoa-Inseln existiert.

Daraus ergibt sich unter Hinzurechnung der von mir nicht gefundenen, aber von anderen veröffentlichten Arten eine Gesamtsumme von etwa 800 Spezies. Es ist das eine immerhin große Zahl, wenn man bedenkt, daß das Areal des Archipels mit annähernd 3000 qkm kaum die Ausdehnung des Großherzogtums Luxemburg erreicht und außerdem die Vegetations-

---

1) ENGLERS Bot. Jahrb. XXIII. S. 237—368 und XXV. S. 578—708.

2) ENGLER l. c. XLI. S. 215—238. — Die meist den höheren Lagen angehörenden von LAUTERBACH (l. c.) neu beschriebenen Arten sind folgende:

Trichomanes savaiense Laut., dem *Tr. pallidum* nahe stehend, epiphytisch, bei 1200 m, selten.

Elaphoglossum Reineckei Hieron. et Laut., epiphytisch, mit dicken, lederigen Blättern, häufig in den höchsten Regionen (Mataana 1600 m).

Piper Vaupelii Laut., im Küstengebiet, in Bäumen rankend.

Rourea samoensis Laut., im Küstenbusch in hohe Baumkronen steigend, nur einmal in dem jetzt von der Lava bedeckten Lealatele-Distrikt gefunden.

Melicope Vaupelii Laut., kleiner Strauch des Küstengebietes.

Harpullia mellea Laut., ein kleiner Baum im Busch zwischen Aopo und Asau auf relativ junger Lava.

Elaeocarpus samoensis Laut., mächtiger Baum im mittleren Urwald hinter Safune.

Rapanea samoensis Laut., ein kleinerer Baum des tieferen Busches,

Alstonia Reineckeana Laut., ein großer Baum aus 1000 m Höhe, in der Nähe des alten Vulkanes hinter Aopo.

Cyrtandra Vaupelii Laut., ein Strauch mit großen, schneeweißen Blüten vom Fuße des alten Vulkanes über Aopo, ca. 1000 m.

Cyrtandra Gürkeana Laut., kleiner, wenig verzweigter, in der obersten Region häufiger Strauch.

Sarcocephalus ramosus Laut., kleiner, reichverzweigter Baum der höchsten Lagen (Mataana, 1600 m).

Randia grandistipulata Laut., ein Baum der höheren Gebiete.

Gardenia Maugaloae Laut., großer Baum mit ansehnlichen, weißen, wohlriechenden Blüten, welche am Grunde von einem Insekt angebohrt sind (Maugaloa, 1000 m).

Coprosma strigulosa Laut., ein Strauch der höchsten Gebiete.

Scaevola nubigena Laut., ein kleiner, reichverzweigter Baum der Gipfelregion mit schmutziggrauen Blüten.

bedingungen nicht die schroffen Gegensätze aufweisen wie viele andere Florenbezirke. Die Bodenbeschaffenheit ist überall die gleiche, indem die gesamten Inseln ausnahmslos aus der gleichen Lava bestehen und Sedimentgesteine vollständig fehlen, wenigstens in den bis jetzt erreichten Tiefen noch nicht gefunden worden sind. Die einzigen, die Lebensbedingungen modifizierenden Momente sind die gebirgige Natur der Inseln und die damit zusammenhängenden Abstufungen in der Temperatur und den Niederschlägen, welche auf der Südseite im allgemeinen größer sind als auf der Nordseite und ebenso mit der fortschreitenden Höhe an Häufigkeit und Quantität zunehmen.

Flaches, nur wenig über Meereshöhe sich erhebendes Gelände findet sich nur in unmittelbarer Nähe der Küste und erstreckt sich höchstens einige Kilometer landeinwärts. Das ganze Innere dagegen stellt sowohl in Savaii und Upolu, als auch dem schon bedeutend kleineren Tutuila eine zusammenhängende, von tiefen Tälern durchzogene und zahlreichen Vulkanen besetzte Gebirgsmasse dar, welche teils in steilen Abstürzen, teils in sanfterer Neigung in die Küstenebene übergeht.

Am höchsten sind die Erhebungen auf Savaii, wo sie 1600 m erreichen, sie sinken auf Upolu auf etwa 800 m und auf Tutuila bis zu etwa 300 m. Die letztere sowie die noch nicht genannten kleineren Inselchen Apolima, Manono, Manua usw. können demnach bei den folgenden Betrachtungen außer acht gelassen werden.

Pflanzengeographisch gehört Samoa zu dem weit ausgedehnten malaiischen Florengebiet und zwar speziell zu der melanesischen Provinz desselben. Daneben besitzt es einige Anklänge an Australien und Neu-Seeland sowie die Sandwich-Inseln. Der Charakter der Flora ist echt insular. Die Kryptogamen, deren Sporen leicht durch den Wind über das Meer getragen werden können, sind ganz außerordentlich reich vertreten. Pilze und Moose kommen in Hunderten von Arten vor und namentlich die letzteren spielen eine mit unseren einheimischen Verhältnissen überhaupt nicht zu vergleichende Rolle, indem sie nicht nur das Küstengebiet reichlich bevölkern, sondern namentlich in den höheren Lagen unter der Gunst der starken Niederschläge eine geradezu wunderbare Ausdehnung erreichen. Hier bedecken sie nicht nur den Boden, sondern hüllen selbst die stärksten Bäume in einen dichten Mantel und hängen in langen Strähnen von den Ästen herab — auch die Blätter sind vielfach von zarten Lebermoosen besiedelt. Für spätere Forscher bieten diese Gruppen noch ein sehr günstiges Arbeitsfeld.

Ganz außergewöhnlich ist auch die Beteiligung der Farne. Es gibt deren annähernd 200 Arten, also etwa ein Drittel aller vorkommenden Phanerogamen. Sie kommen in allen Gebieten vor, vom Strande bis zu den höchsten Regionen mit dem Unterschiede, daß die der niederen Lagen im allgemeinen eine derbere, die stärkere Transpiration verhindernde

Struktur besitzen[1]), während die Gebirgstypen eine große Anzahl zarter und empfindlicher Formen, namentlich Hymenophyllaceen[2]), aufzuweisen haben.

Außer den Hymenophyllaceen sind besonders reich an Arten die Gattungen *Polypodium*, *Acrostichum*, *Asplenium*, *Aspidium*, *Davallia* und *Pteris*[3]), sie sind in allen Höhenlagen annähernd gleichmäßig verbreitet.

Nur wenige Gattungen sind durch eine einzige Art vertreten, so unter anderem *Botrychium*, indem das *B. daucifolium* eine seltene Erscheinung der höheren Lagen ist.

Auffallend ist auch der Reichtum an Baumfarnen; es sind über 10 Arten, welche nicht nur den Gattungen *Cyathea*, *Alsophila* und *Hemitelia* angehören, sondern auch den Asplenien, Davallien und Osmundaceen (*Todea*). Der einzige von ihnen, der den Flußläufen folgend bis nahe an die Küste herangeht, ist *Cyathea propinqua*, die anderen sind auf die mittleren und namentlich höchsten Lagen beschränkt, denen sie ein durchaus typisches Gepräge durch ihr teilweise massenhaftes Auftreten verleihen, ohne sich jedoch zu reinen Beständen zusammenzuschließen, wie ich das z. B. in Neu-Seeland zu sehen Gelegenheit hatte.

Von den Lycopodiaceen ist die Gattung *Lycopodium* am reichsten entwickelt und in sechs verschiedenen Arten über die ganzen Inseln zerstreut, so zwar, daß die einzelnen Arten gewisse, durch die Höhe und die Menge der Niederschläge begrenzte Gebiete nicht überschreiten[4]).

---

1) u. a. *Polypodium accedens* Bl., *P. adnascens* Sw., *P. phymatodes* L., *Davallia heterophylla* Sm., *D. parallela* Wall.

2) *Trichomanes dichotomum* Kze., *Tr. humile* Forst., *Tr. digitatum* Sw., *Hymenophyllum Blumeanum* Spr., *H. samoense* Brack., *H. feejeense* Brack.

3) Seltenere Polypodien, namentlich der höheren Lagen, sind: *P. cucullatum* Nees, *P. blechnoides* Hook., *P. plantagineum* (Brack.) Mett., *P. marginellum* Sw., *P. Hookeri* Brack., *P. Whitmeei* Bak., *P. pleiosorum* Mett., *P. tenuisectum* Bl., *P. Powellii* Bak. u. a.

Acrosticheen: *A. aureum* L., *A. repandum* Bl., *Elaphoglossum conforme* Sw., *E. feejeense* Brack., *E. Reineckei* Hieron. et Laut. u. a.

Asplenieae: *A. Nidus* L., *A. multilineatum* Hook., *A. caudatum* Forst., *A. tenerum* Forst., *A. cuneatum* Lam., *A. multifidum* Brack., *A. nitidum* Sw., *Diplazium latifolium* Don, *D. membranaceum* Mett. u. a., *Allantodia Brunnoniana* Wall.

Aspidium aculeatum Sw., *A. aristatum* Sw., *A. davallioides* Brack., *A. pachyphyllum* Kze.

Davallia parallela Wall., *D. heterophylla* Sm., *D. elegans* Sw., *D. Graeffei* Luerss., *D. pallida* Mett., *D. tenuifolia* Sw., *D. contigua* Sw., *D. Emersonii* Hook. (mit Ausnahme der drei ersten in den höheren Gebieten).

Pteris marginata Bory, *P. quadriaurita* Retz., *P. incisa* Thunb., *P. patens* Hook. und die große *P. Wallichiana* Agh.

4) Im Küstengebiet: *L. carinatum* Desv., *L. phlegmaria* L., *L. cernuum* L., in mittleren Lagen *L. squarrosum* Forst., am Vulkankegel des Maugaafi *L. clavatum* L., auf den höchsten Bergen im tiefen Schatten *L. serratum* Thbg.

Von *Psilotum* gibt es zwei Arten, von denen die eine sonderbarerweise unvermittelt in der Höhe von 1000 m, allerdings vereinzelt, wieder auftritt.

Tmesipteris tannensis ist in den höheren Lagen nicht selten.

Von den Monokotylen sind namentlich die Orchidaceen stark entwickelt; sie kommen in etwa 60, teils epiphytischen, teils bodenständigen Arten vor. Ihre Blüten sind sehr verschiedenartig, viele tragen sehr kleine, aber zu vielen Hunderten zu einer Inflorescenz vereinigte Blüten, während sie bei anderen durch ihre Farbe und Größe ausgezeichnet sind. Auffällige Formen, wie wir sie u. a. in der javanischen Flora treffen, gibt es in Samoa aber nicht, die größten sind etwa unserem *Cypripedium* an Größe vergleichbar. Manche Arten, namentlich palmenbewohnende Dendrobien und Oberonien sind überaus häufig, andere wieder so selten, daß sie nur in einem einzigen Exemplar gefunden wurden.

Besonders deutlich tritt der insuläre Charakter der Flora auch bei den Phanerogamen zutage. Einzelne Familien, z. B. die Phytolaccaceen, Borraginaceen sind nur durch eine einzige Art vertreten, während andere Familien eine erstaunliche Fülle von Arten aufweisen, so z. B. die Urticaceen mit der Gattung *Elatostemma* (diese etwa 15 Arten), die Gesneriaceen mit der Gattung *Cyrtandra* (etwa 20 Arten) und die Rubiaceen mit der Gattung *Psychotria* (etwa 15 Arten). Die den letzteren Gattungen angehörenden Arten sind fast alle endemisch, die der ersteren dagegen kommen fast alle auch in anderen Teilen des malayischen Gebietes vor. Eine merkwürdige Erscheinung darf nicht unerwähnt bleiben, daß, wie z. B. bei den Gattungen *Hernandia* und *Scaevola*, eine Art nur die Küste und eine andere nur die höchsten Regionen bewohnt (*Hernandia peltata* und *H. Moerenhoutiana*, *Scaevola Koenigii* und *S. nubigena*).

Natürlich befinden sich in der Küstenflora außer ubiquitären Pflanzen auch eine Anzahl importierter, deren Eindringen sogar geschichtlich nachzuweisen ist, so *Asclepias curassavica*, *Momordica charantia*, *Clerodendron fallax* sowie die zu einer wahren Plage gewordenen *Mimosa pudica*, *Sida rhombifolia* u. a. Sie verdanken ihre Einführung wohl meist der durch die Farbe ausgezeichneten Blüte, an der sie allein schon als Fremdlinge zu erkennen sind. Die Blüten der einheimischen samoanischen Arten sind entweder unscheinbar an Größe und Farbe oder bei vergrößerter Blütenhülle bis auf wenige Arten weiß gefärbt, entsprechend der großen Zahl der die Bestäubung ausführenden Nachtschmetterlinge[1]), denen gegenüber die Tagfalter fast ganz verschwinden. Es gibt von den letzteren wohl keine zehn Arten, die, soviel mir bekannt, auch nur auf das Küstengebiet beschränkt sind.

---

1) Nachtschmetterlinge, teils große, unseren Ordensbändern ähnliche, teils kleinere Arten, werden in manchen Jahreszeiten in derartig großen Schwärmen vom Lampenlicht angezogen, daß das Arbeiten bei geöffnetem Fenster unmöglich wird.

II. Die einzelnen Florenbezirke.

Da als die Vegetationsverhältnisse bestimmende Faktoren nur das verschiedene Alter der, wie bereits erwähnt, mehr oder minder gleichartigen Gesteine, sowie die durch den gebirgigen Charakter der Inseln bedingten Unterschiede in der Temperatur und den Niederschlagsmengen in Betracht kommen, so ist die Einteilung der gesamten Vegetationsdecke in Florenbezirke äußerst einfach. Wir unterscheiden:

1. die Küstenregion,
2. den tieferen Busch bis zu 300 m
3. den mittleren bis zu etwa 700 m und
4. den höheren mit der dazu gehörigen Gipfelflora,

womit natürlich nicht gesagt sein soll, daß die Grenzen der einzelnen Regionen nun auch mit den betreffenden Höhenschichtlinien zusammenfallen. Sie liegen vielmehr an einzelnen Stellen tiefer, an andern höher, den jeweiligen Feuchtigkeitsverhältnissen entsprechend. Überhaupt liegt die untere Grenze auf der Südseite tiefer als auf der nördlichen. Denn auf jener sind die Niederschläge ergiebiger und vor allen Dingen von kürzeren Trockenperioden unterbrochen.

Die einzige Region, welche eine weitere Gliederung aufweist, ist diejenige der Küsten, die andern bilden eine Berge und Täler gleichmäßig überziehende Walddecke, die höchstens stellenweise eine erhöhte Anzahl von Arten besitzt.

Die Ursache dieser reicheren Gliederung liegt einmal in der Ungleichheit der Niederschläge und dann in dem verschiedenen Alter des Bodens. Die Temperatur kommt dabei weniger in Betracht, sie ist während des ganzen Jahres nur geringen Schwankungen unterworfen.

Man unterscheidet eine trockene und eine nasse Periode, die sogenannte Regenzeit, welch letztere etwa von November bis April dauert und oft von heftigen Stürmen begleitet ist. Die Niederschläge erreichen in diesen Monaten oft gewaltige Dimensionen, wolkenbruchartig prasselt der Regen herab, ohne jedoch, wie das in vielen andern tropischen Ländern der Fall ist, an bestimmte Stunden des Tages gebunden zu sein. Selbst mehrere regenlose Tage hinter einander kommen oft vor. Ebenso sind die übrigen Monate nicht durch absolute Trockenheit gekennzeichnet; ein voller Monat ohne Regen ist immerhin eine Seltenheit.

Die Ungleichheit in der Bodenbeschaffenheit wird durch den noch immer tätigen Vulkanismus veranlaßt. Die ursprüngliche Bildung ist der flache, sandige, durch ein Korallenriff vor dem Anprall der Wogen geschützte Strand, die Flachküste, hinter der sich an verschiedenen Stellen Lagunen hinziehen.

Diese Formation ist aber heutzutage stark zurückgedrängt durch soge-

nannte Steilküste, welche dadurch entstand, daß aus dem Inneren zur Küste herabkommende Lavaströme durch das Riff in ihrem Lauf aufgehalten wurden und sich zu den über 100 m hohen, steil abfallenden Felsmassen auftürmten, die jetzt auf viele Kilometer lange Strecken die Inseln umsäumen.

Die unmittelbare Strandvegetation wird gekennzeichnet durch meist an den tropischen Gestaden überhaupt verbreitete Pflanzen, so z. B. die den Erdboden oft weithin bedeckende *Ipomoea pes caprae* und andere Kräuter, ferner als Vertreter des Baumwuchses *Terminalia catappa, Hibiscus tiliaceus, Hernandia peltata, Calophyllum inophyllum* u. a. Ebenso allgemeiner Natur ist die Vegetation der Lagunen, welche zumeist aus den bekannten, durch ihre Viviparie ausgezeichneten Mangroveformen *Bruguiera* und *Gymnorrhiza* (Abb. 1) und dem *Acrostichum aureum* (Abb. 2) bestehen, einem über 2 m hohen dickblättrigen Farn, dem einzigen übrigens, der Brackwasser verträgt. Er bildet oft dichte, fast undurchdringliche Gebüsche.

Die charakteristischste Erscheinung in der Küstengegend ist die Kokospalme (Abb. 3), welche hier vorzüglich gedeiht und nicht nur von Samoanern und Weißen auf Copra ausgebeutet wird, sondern auch zu vielen andern Zwecken Verwendung findet; sie ist eine universelle Nutzpflanze wie kaum eine andre.

Andre vielfach kultivierte Nutzpflanzen sind der Brotfruchtbaum *Artocarpus incisa*, der Taro *Colocasia antiquorum*, *Piper methysticum,* die Ananas und der Kakaobaum, doch wird letzterer mehr von Weißen in teilweise großen Pflanzungen gezogen; für die Samoaner hat er weniger Interesse, weil sie seine Früchte nicht genießen.

Die Epiphyten, die in immerhin ziemlich großer Zahl hier vorkommen, sind durch dicke, lederige Blätter ausgezeichnet, so z. B. *Polypodium phymatodes,* das vielfach auch zwischen Steinen dahinkriecht, *Davallia parallela, Lycopodium phlegmaria, Ophioglossum pendulum* u. a.

Das nicht unter Kultur stehende Land bis zu den Bergen ist bedeckt mit sekundärem Busch, der, soweit er auf verlassenen Pflanzungen sich ausbreitet, der stärkeren Stämme meist entbehrt, weil die relativ geringe Ausdehnung des für Kulturen geeigneten Bodens in der Nähe der Wohnstätten eine so lange Ruheperiode nicht zuläßt.

Auf den Lavafeldern, welche der Bebauung nicht nutzbar gemacht werden können, zeigt dagegen der Wald die verschiedensten Grade der Entwicklung, entsprechend dem verschiedenen Alter derselben.

Den ursprünglichen Zustand, d. h. den völliger Kahlheit, finden wir augenblicklich auf der Nordseite von Savaii, östlich von Matautu, in dem Distrikt Lealatele, wo ein im Jahre 1905 etwa 15 km landeinwärts entstandener neuer Vulkan ein Lavafeld gebildet hat, welches an der Küste eine Breite von gut 10 km besitzt.

Die nächst älteren Lavafelder liegen weiter westlich zwischen Aopo und Asau, sowie auf der Südseite bei Taga; sie mögen etwa 100—150 Jahre alt sein. Wie alte Ansiedler erzählen, waren sie vor etwa 50 Jahren noch mit nur geringem Buschwerk und Farnen bedeckt, doch besitzen sie jetzt bereits einen schattenspendenden Baumwuchs, der aus dem in den vielen Rissen angesammelten Detritus seine Nahrung zieht, teilweise wohl auch an günstigen Stellen seine Wurzeln in das von der Lava bedeckte Erdreich hinabsendet. Denn die samoanische Lava stellt keine kompakte, asphaltartige Masse dar, sondern ist entweder in zahllose kleinere Blöcke zersprungen oder doch kreuz und quer in größere oder kleinere Risse gespalten; und es ist deshalb sehr gut möglich, daß da wo die Lavadecke nicht gar zu mächtig ist, stärkere Wurzeln bis zu deren Unterseite hindurchzudringen vermögen.

Unmittelbar auf dem Rande der Steilküste, wo noch die feinen Stäubchen der an den Felsen hinaufspritzenden Gischt niederfallen, haben sich *Pandanus* und *Scaevola Koenigii*, ein kleiner Strauch aus der Familie der Goodeniaceen, in Massen angesiedelt (Abb. 4).

Die übrigen Lavafelder tragen bereits eine so dichte und alte Vegetation, daß sie sich schon sehr dem ursprünglichen Zustand nähert. Das Unterholz ist dicht und stark und durchsetzt mit hohen, mächtigen, die Umgebung weit überragenden Baumriesen, darunter u. a. *Eugenien, Rhus simarubaefolia, Calophyllum speciosum,* mehrere Sapotaceen, *Ficus*-Arten, deren Stämme durch brettartige Ausbuchtungen an der Basis einen besonderen Grad von Festigkeit erlangt haben. Ein solcher Wald ist besonders schön ausgebildet auf der Südseite von Savaii, zwischen Taga und Sili, wo man wie in einem hohen Dome dahinschreitet, und der Boden mit einem dichten Teppich von Moosen, Orchideen, Gräsern und andern krautartigen Gewächsen bedeckt ist. Freycinetien und Farne bekleiden die Stämme und eine gelbblühende *Hoya* läßt ihre Blütenstände an langen Zweigen von den Bäumen herabhängen.

Im Anschluß an diese Lavafelder sei noch die Formation der sogenannten Asaua erwähnt. Es sind das etwas landeinwärts gelegene, aber doch noch den Seewinden vollständig ausgesetzte Plateaus von ziemlicher Ausdehnung, deren Boden aus losen eisenhaltigen Tuffen besteht. Sie tragen eine eigentümliche, steppenartige Vegetation. Der Boden ist bedeckt mit einem dichten Gewirr von *Gleichenia dichotoma,* der von früheren Forschern sonderbarerweise übersehenen *Pteris heterophylla, Imperata arundinacea* u. a., zwischen denen sich *Lycopodium cernuum* in großen Massen dahinzieht. Dazwischen stehen kleine Sträuchlein, z. B. eine weißblühende *Melastoma*-Art, *Wickströmia foetida, Scaevola Koenigii, Dodonaea viscosa* u. a., während der Baumwuchs vorzugsweise durch zerstreut stehende Pandaneen und verkrüppelte *Hibiscus tiliaceus* dargestellt wird.

Die drei andern Formationen bilden eine ununterbrochene, bis zu den

höchsten Gipfeln reichende Walddecke. Sie unterscheiden sich nur durch ihre Zusammensetzung, welche bedingt wird durch die nach oben abnehmende Temperatur und die zunehmenden Niederschläge, und zwar sind die Unterschiede derartig, daß die höchste, die Gipfelregion, kaum mehr Vertreter der unteren Bergregion aufzuweisen hat, während die mittlere zwar auch ihre besonderen Charakterpflanzen besitzt, aber doch mehr ein Gemisch der beiden andern darstellt.

Der niedere, bis zur 300 m-Grenze reichende Wald ist teils noch sekundärer Natur, weil die Eingeborenen in manchen Bezirken mit ihren Kulturen bis zu dieser Höhe vordringen, und zeigt auch sonst nahe Beziehungen zum Busch der Küstenformation. Das Unterholz wird vielfach gebildet aus *Psychotria*- und *Cyrtandra*-Arten, zwischen die sich der meist unverzweigte, großblättrige *Sarcocephalus samoensis* mischt. Der Baumwuchs wird gebildet durch *Ficus*-, *Myristica*-, *Eugenia*-Arten u. a. An den Stämmen kriecht noch vielfach *Freycinetia samoensis*, während auf den Ästen der übrigens auch im Küstengebiet häufige Nestfarn, *Asplenium nidus*, sich festgesetzt hat. Eine Leitpflanze namentlich der feuchteren Stellen ist *Angiopteris evecta*, einer der größten auf dem Archipel überhaupt vorkommenden Farne.

In der mittleren Region entwickelt sich bereits mehr und mehr der Typus des Regenwaldes. Das Laubdach ist dichter, große Baumriesen überragen die gesamte Vegetation, unter ihnen mehrere *Ficus*-Arten, deren Krone teils auf einfachem Stamme ruht, teils durch reichliche Luftwurzelbildung, wie sie auf Ceylon kaum schöner angetroffen wird, gestützt ist. Lianen, darunter eine *Mucuna*, durchschlingen die Äste. Eine kleine Palme, *Cyphokentia samoensis*, durchsetzt das Unterholz, in dem auch Baumfarne eine dominierende Rolle spielen. Die Schar der Epiphyten ist groß. Moose bedecken die Stämme gemeinsam mit einigen kleinen lebermoosähnlichen *Trichomanes*-Arten, u. a. *Tr. peltatum*, dessen rundliche, an einem kriechenden Rhizom befestigte Blätter dem Baumstamm fest angeschmiegt sind.

Andere Farne, wie *Asplenium multilineatum*, *Acrostichum sorbifolium* und *Leptochilus lomarioides*, die, solange sie steril sind, in ihrem Habitus eine große Ähnlichkeit zeigen, kriechen an dünneren Stämmen in die Höhe. Sie haben die Eigentümlichkeit, daß sie erst dann zur Fruktifikation schreiten, wenn sie eine Stütze gefunden haben. Eine Seltenheit ist das bereits erwähnte *Botrychium daucifolium* sowie die *Marattia fraxinea*, die in ihrem ganzen Habitus eine typische Mimikry der *Angiopteris evecta* darstellt. Ich habe sie nur einmal gefunden.

Die letzte der vier Formationen, der Wald des Hochgebirges, ist echter Regenwald, der während des südlichen Sommers andauernd in dichte Wolken eingehüllt und auch während der sogenannten guten Jahreszeit nur wenige Stunden am Tage den Strahlen der Sonne ausgesetzt ist.

Die markantesten Vertreter des Baumwuchses sind gewaltige *Banyan*-

Bäume, daneben ebenfalls riesige Myrtaceen, *Reynoldsia pleiosperma* (Aul.), *Achras sapota*?, Sapotaceen, *Hernandia Moerenhoutiana* u. a. Unter ihnen lebt eine artenreiche Unterholzvegetation, die auch hier wieder durch Vertreter der Gattung *Psychotria* und *Cyrtandra* charakterisiert wird; daneben finden sich Myrtaceen, eine Phytolaccacee, die Myrsinacee *Maesa nemoralis* u. v. a. Der Boden ist bedeckt von Farnen und Elatostemmen, zwischen denen Orchideen ihre großen weißen und gelben Blütenstände erheben. Ihren eigentlichen Charakter erhält aber diese Region erst durch die Baumfarne, welche den Wald allenthalben durchsetzen. Es sind Arten mit teils hohem, dickem Stamm und bis wohl 4 m langen Wedeln, teils mit dünnem und niedrigerem Stamm und kleineren, kaum 1 m langen Wedeln (Abb. 5). Am auffallendsten von ihnen ist die kleine, kaum Mannshöhe erreichende *Todea Fraseri*, welche bei etwa 700 m beginnt und weiter oben so häufig ist, daß man sie als die typischste Leitpflanze des Archipels ansprechen muß. Sie hat nebenbei noch die Eigentümlichkeit, daß sie periodisch ihre bis etwa 1 m langen, dunkelgrünen Wedel abwirft. Die andern gehören der Familie der Cyatheaceen an.

Unter den zahlreichen Epiphyten des Gebietes sind es namentlich wieder Farne, darunter solche, deren Rhizom in dichten Moospolstern, welche fast alle größeren Baumstämme bedecken, eine andauernde Quelle der Feuchtigkeit finden[1], sodann Orchideen, Elatostemmen und eine Liliacee: *Astelia montana* (Abb. 6).

Der Höhepunkt der Entwicklung wird bei etwa 1200 m erreicht; weiter oben, wo die Temperatur des Nachts auf etwa 10° C sinkt und die Orkane am heftigsten wüten, bleiben die Bäume kleiner. Viele steigen überhaupt nicht bis zu den höchsten Gipfeln empor.

Die einzige Abwechslung in die sonst gleichmäßig Berge und Täler bedeckende Vegetation bringen die Kraterseen, von denen es augenblicklich noch in Upolu einen, den vielbesuchten Lanutoo, und auf Savaii zwei, den Pula und den Mataulanu, gibt, alle drei Perlen landschaftlicher Schönheit. Sie sind an ihrem Rande von einem dichten *Pandanus*-Gebüsch bestanden, während die Hänge zahlreiche Exemplare eine der *Cocos nucifera* an Wuchs ähnliche Palme, *Drymophloeus Reineckei*, tragen.

Diese *Pandanus*-Vegetation hat sich dann in vielen Fällen noch erhalten, nachdem die Seen verlandet und die sie umgebenden Kraterkegel bis auf den letzten Rest durch den Regen abgetragen worden waren, wie das besonders deutlich auf dem Kamme der Insel Upolu, am Wege von Apia nach Safata zu beobachten ist.

---

1) *Trichomanes ericoides* Hedw., *Tr. apiifolium* Presl., *Hymenophyllum samoense* Brack., *Davallia Graeffei* Luerss., *Polypodium cucullatum* Nees, *P. Powellii* Bak., *P. tenuisectum* Bl., *P. Hookeri* Brack., *P. Whitmeei* Bak., *P. plantagineum* (Brack.) Mett., *Elaphoglossum Reineckei* Hieron. et Laut., namentlich die beiden letzteren mit dicken, fleischigen Blättern u. a.

Endlich tragen noch einige der jüngeren Vulkane, so der etwa 150 Jahre alte Maugaafi in den Bergen hinter Aopo, ihre eigene Vegetation. An ihrem Fuße macht der Baumwuchs plötzlich halt, niedriges Gestrüpp dringt noch eine kurze Strecke weit an den steilen Hängen hinauf vor, die zum großen Teile mit einem dichten Teppich von *Lycopodium clavatum*, einer stark sukkulenten, niederliegenden Orchidee und Steppengräsern bekleidet sind.

Soviel, meine Herren, in gedrängter Kürze über die Vegetationsverhältnisse der Samoa-Inseln. Eine ausführlichere Schilderung derselben soll in einer für das nächste Jahr geplanten, die ganzen bisherigen Ergebnisse der botanischen Erforschung der Inseln zusammenfassenden Flora gegeben werden, welche neben kurzen Beschreibungen der einzelnen Arten auch Tabellen zur Bestimmung an Ort und Stelle enthalten wird.

Als Ergänzung des bisher Gesagten möchte ich nun noch eine Anzahl Originalaufnahmen vorführen, welche nicht nur die Vegetation in ihrer Zusammensetzung, sondern auch die Verwendung einzelner Pflanzen durch die Eingeborenen zeigen und Ihnen einen schwachen Begriff davon geben sollen, ein wie ideal schönes Arbeitsfeld für den Botaniker die jüngste unserer deutschen Kolonien ist.

Zur Vorführung gelangten nun die folgenden Aufnahmen:

1. *Terminalia catappa* am Strande von Apia.
2. Junges, vegetationsloses Lavafeld von Lealatele.
3. Junge Lava bei Taga, mit *Scaevola Koenigii* und *Pandanus* bewachsen.
4. Baum mit reichlicher Epiphytenvegetation.
5. }
6. } Vier Vegetationsansichten aus dem Urwald bei 1200 m mit be-
7. } sonders reicher Entwicklung der Farne.
8. }
9. Samoahaus, mit Zuckerrohrblättern gedeckt.
10. Eine gemischte Eingeborenen-Pflanzung mit *Cocos nucifera, Musa sapientum, Artocarpus incisa, Mangifera indica, Mimosa pudica, Jussieua suffruticosa* u. a.
11. Kokospalmenpflanzung bei Apia, von *Momordica charantia* überwuchert.
12. Lagune mit Kokospalmen.
13. Falealupo, das westlichste Dorf der Inselgruppe, in einem Palmenhain gelegen.
14. Auf Pfähle aufgereihte, zum Pflanzen bestimmte und zum Teil schon in der Luft gekeimte Kokosnüsse.
15. Pflanzung von *Colocasia antiquorum.*
16. Bachbett mit *Inocarpus edulis.*

17. } Landschaften in Palauli mit *Pandanus, Mangifera indica,* zum
18. } Trocknen ausgelegter *Copra* u. a.
19. Landschaft mit *Datura suaveolens, Citrus aurantiaca* und *Artocarpus incisa.*
20. Ein vom Krebs befallener Kakaobaum.
21. Samoaner, mit einer Kette von *Pandanus*-Bohnen geschmückt.
22. Samoanerin, mit dem aus der Rinde von *Broussonetia papyrifera* hergestellten Stoff bekleidet.
23. Drei Samoanerinnen, die Kawa (*Piper methysticum*) bereitend.
24. Vier Samoanerinnen, mit den aus *Freycinetia*-Blättern geflochtenen feinen Matten bekleidet und mit Laubgewinden geschmückt.

